

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

137
Translation

Applicant's or agent's file reference PNT990361	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/03476	International filing date (<i>day/month/year</i>) 29 June 1999 (29.06.99)	Priority date (<i>day/month/year</i>)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G06F 1/04, 1/32		
Applicant HITACHI, LTD.		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>3</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u> </u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 29 June 1999 (29.06.99)	Date of completion of this report 24 February 2000 (24.02.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03476

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/03476

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-14	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The subject matter of claims 1-14—controlling the frequency and bus usage time of clock signals used by functional units according to operating mode change requests from a plurality of functional units so that total power consumption by the plurality of functional units does not exceed the power consumption limit of a semiconductor device—is not disclosed in document 1 [JP, 10-198455, A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION), 31 July 1998 (31.07.98)] cited in the ISR or document 2 [JP, 6-259376, A (GI-YOKOGAWA MEDICAL SYSTEMS K.K.), 16 September 1994)] cited in the ISR and appears to be non-obvious to a person skilled in the art.

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番	受理官庁記入欄
国際出願日	PCT 29.6.99 受領印
(受付印)	

出願人又は代理人の書類記号
(希望する場合、最大12字) PNT990361

第I欄 発明の名称

システムLSI

第II欄 出願人

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

株式会社 日立製作所
HITACHI, LTD.
〒101-8010 日本国東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
6, Kanda Surugadai 4-chome, Chiyoda-ku,
TOKYO 101-8010 JAPAN

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号:
03-3212-1111

ファクシミリ番号:
03-3214-3116

加入電話番号:

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☒ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

第III欄 その他の出願人又は発明者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

志村 隆 則
SHIMURA Takanori
〒185-8601 日本国東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地
株式会社日立製作所 中央研究所内
c/o HITACHI, LTD. Central Research Laboratory,
280, Higashi-koigakubo, 1-chome, Kokubunji-shi,
TOKYO 185-8601 JAPAN

この欄に記載した者は、
次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が続葉に記載されている。

第IV欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人 ☐ 共通の代表者

氏名(名称)及びあて名:(姓・名の順に記載;法人は公式の完全な名称を記載;あて名は郵便番号及び国名も記載)

6189 弁理士 高橋 明 夫
TAKAHASHI Akio, Patent Attorney (Reg.NO.6189)
〒103-0025 日本国東京都中央区日本橋茅場町二丁目9番8号 友泉茅場町ビル
日東国際特許事務所
Nitto International Patent Office, Yusenkayabacho Building,
9-8, Nihonbashi-kayabacho 2-chome, Chuo-ku,
TOKYO 103-0025 JAPAN

電話番号:
03-3661-0071

ファクシミリ番号:
03-3667-9770

加入電話番号:

☐ 通知のためのあて名:代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載する場合はレ印を付す

第Ⅲ欄の続き その他の出願人又は発明者

この続葉を使用しないときは、この用紙を願書に含めないこと。

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

小 松 啓 子
KOMATSU Keiko
〒187-8588 日本国東京都小平市上水本町五丁目20番1号
株式会社日立製作所 半導体グループ内
c/o HITACHI, LTD. Semiconductor & Integrated Circuits,
20-1, Jousuihon-cho, 5-chome, Kodaira-shi,
TOKYO 187-8588 JAPAN

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
☒ 出願人及び発明者である。
☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）： 日本国 JAPAN

住所（国名）： 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である： ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
☐ 出願人及び発明者である。
☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である： ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
☐ 出願人及び発明者である。
☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である： ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名（名称）及びあて名：（姓・名の順に記載；法人は公式の完全な名称を記載；あて名は郵便番号及び国名も記載）

この欄に記載した者は、次に該当する：

- ☐ 出願人のみである。
☐ 出願人及び発明者である。
☐ 発明者のみである。
（ここにレ印を付したときは、以下に記入しないこと）

国籍（国名）：

住所（国名）：

この欄に記載した者は、次の

指定国についての出願人である： ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

☐ その他の出願人又は発明者が他の続葉に記載されている。

第Ⅴ 附則 国の指定

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う（該当する□にレ印を付すこと； 少なくとも1つの□にレ印を付すこと）。

2000年1月1日現在

- ☒ A I P A R I P O 半島国： G I-I ガーナ Ghana, G M ガンビア Gambia, K E ケニア Kenya, L S レソト Lesotho, M W マラウイ Malawi, S D スーダン Sudan, S Z スワジランド Swaziland, U G ウガンダ Uganda, Z W ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締結国である他の国
- ☒ E A ユーラシア半島国： A M アルメニア Armenia, A Z アゼルバイジャン Azerbaijan, B Y ベラルーシ Belarus, K G キルギス Kyrgyzstan, K Z カザフスタン Kazakhstan, M D モルドヴァ Republic of Moldova, R U ロシア Russian Federation, T J タジキスタン Tajikistan, T M トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締結国である他の国
- ☒ E I P ヨーロッパ半島国： A T オーストリア Austria, B E ベルギー Belgium, C I-I and L I スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, C Y キプロス Cyprus, D E ドイツ Germany, D K デンマーク Denmark, E S スペイン Spain, F I フィンランド Finland, F R フランス France, G B 英国 United Kingdom, G R ギリシャ Greece, I E アイルランド Ireland, I T イタリア Italy, L U ルクセンブルグ Luxembourg, M C モナコ Monaco, N L オランダ Netherlands, P T ポルトガル Portugal, S E スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締結国である他の国
- ☒ O A O A P I 半島国： B F ブルキナ・ファソ Burkina Faso, B J ベナン Benin, C A 中央アフリカ Central African Republic, C G コンゴ Congo, C I コートジボアール Côte d'Ivoire, C M カメルーン Cameroon, C A ガボン Gabon, G N ギニア Guinea, G W ギニア・ビサウ Guinea-Bissau, M I マリ Mali, M R モリタニア Mauritania, N I ニジェール Niger, S N セネガル Senegal, T D チャード Chad, T G トーゴ Togo, 及びアフリカ知的財産権協定のメンバー国と特許協力条約の締結国である他の国（他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する）

2000年1月1日現在（他の種類の保護又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する）

- | | |
|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> A L アルバニア Albania | <input checked="" type="checkbox"/> L R リベリア Liberia |
| <input checked="" type="checkbox"/> A M アルメニア Armenia | <input checked="" type="checkbox"/> L S レソト Lesotho |
| <input checked="" type="checkbox"/> A T オーストリア Austria | <input checked="" type="checkbox"/> L T リトアニア Lithuania |
| <input checked="" type="checkbox"/> A U オーストラリア Australia | <input checked="" type="checkbox"/> L U ルクセンブルグ Luxembourg |
| <input checked="" type="checkbox"/> A Z アゼルバイジャン Azerbaijan | <input checked="" type="checkbox"/> L V ラトヴィア Latvia |
| <input checked="" type="checkbox"/> B A ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina | <input checked="" type="checkbox"/> M D モルドヴァ Republic of Moldova |
| <input checked="" type="checkbox"/> B B バルバドス Barbados | <input checked="" type="checkbox"/> M G マダガスカル Madagascar |
| <input checked="" type="checkbox"/> B G ブルガリア Bulgaria | <input checked="" type="checkbox"/> M K マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input checked="" type="checkbox"/> B R ブラジル Brazil | <input checked="" type="checkbox"/> M N モンゴル Mongolia |
| <input checked="" type="checkbox"/> B Y ベラルーシ Belarus | <input checked="" type="checkbox"/> M W マラウイ Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> C A カナダ Canada | <input checked="" type="checkbox"/> M X メキシコ Mexico |
| <input checked="" type="checkbox"/> C I-I and L I スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein | <input checked="" type="checkbox"/> N O ノールウェー Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> C N 中国 China | <input checked="" type="checkbox"/> N Z ニュー・ジーランド New Zealand |
| <input checked="" type="checkbox"/> C U キューバ Cuba | <input checked="" type="checkbox"/> P L ポーランド Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> C Z チェッコ Czech Republic | <input checked="" type="checkbox"/> P T ポルトガル Portugal |
| <input checked="" type="checkbox"/> D E ドイツ Germany | <input checked="" type="checkbox"/> R O ルーマニア Romania |
| <input checked="" type="checkbox"/> D K デンマーク Denmark | <input checked="" type="checkbox"/> R U ロシア Russian Federation |
| <input checked="" type="checkbox"/> E E エストニア Estonia | <input checked="" type="checkbox"/> S D スーダン Sudan |
| <input checked="" type="checkbox"/> E S スペイン Spain | <input checked="" type="checkbox"/> S E スウェーデン Sweden |
| <input checked="" type="checkbox"/> F I フィンランド Finland | <input checked="" type="checkbox"/> S G シンガポール Singapore |
| <input checked="" type="checkbox"/> G B 英国 United Kingdom | <input checked="" type="checkbox"/> S I スロヴェニア Slovenia |
| <input checked="" type="checkbox"/> G D グレナダ Grenada | <input checked="" type="checkbox"/> S K スロヴァキア Slovakia |
| <input checked="" type="checkbox"/> G E ジョージア Georgia | <input checked="" type="checkbox"/> S L シェラ・レオネ Sierra Leone |
| <input checked="" type="checkbox"/> G I-I ガーナ Ghana | <input checked="" type="checkbox"/> T J タジキスタン Tajikistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> G M ガンビア Gambia | <input checked="" type="checkbox"/> T M トルクメニスタン Turkmenistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> I-I クロアチア Croatia | <input checked="" type="checkbox"/> T R トルコ Turkey |
| <input checked="" type="checkbox"/> I-U ハンガリー Hungary | <input checked="" type="checkbox"/> T T トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago |
| <input checked="" type="checkbox"/> I ID インドネシア Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> U A ウクライナ Ukraine |
| <input checked="" type="checkbox"/> I L イスラエル Israel | <input checked="" type="checkbox"/> U G ウガンダ Uganda |
| <input checked="" type="checkbox"/> I N インド India | <input checked="" type="checkbox"/> U S 米国 United States of America |
| <input checked="" type="checkbox"/> I S アイスランド Iceland | <input checked="" type="checkbox"/> U Z ウズベキスタン Uzbekistan |
| <input checked="" type="checkbox"/> J P 日本 Japan | <input checked="" type="checkbox"/> V N ヴィエトナム Viet Nam |
| <input checked="" type="checkbox"/> K E ケニア Kenya | <input checked="" type="checkbox"/> Y U ユーゴスラヴィア Yugoslavia |
| <input checked="" type="checkbox"/> K G キルギス Kyrgyzstan | <input checked="" type="checkbox"/> Z W ジンバブエ Zimbabwe |
| <input checked="" type="checkbox"/> K P 北朝鮮 Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> K R 韓国 Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> K Z カザフスタン Kazakhstan | |
| <input checked="" type="checkbox"/> L C セント・ルシア Saint Lucia | |
| <input checked="" type="checkbox"/> L K スリ・ランカ Sri Lanka | |

下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締結国となった国を指定（国内特許のために）するためのものである

☐ ☐ ☐

指定の承認の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が承認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその承認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。（指定の承認は、指定を特許する通知の提出と指定手数料及び承認手数料の納付からなる。この承認は、優先日から15月以内に受理官へ提出しなければならない。）

第VI欄 優先権主張

他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている ☐

先の出願日 (日. 月. 年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願 : 国 名	広域出願 : *広域官庁名	国際出願 : 受理官庁名
(1)				
(2)				
(3)				

☐ 上記 () の番号の先の出願 (ただし、本国際出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る) のうち、次の () の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁 (日本国特許庁の長官) に対して請求している。 :

*先の出願が、AIRIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟の少なくとも1カ国を追記欄に表示しなければならない (規則4.10 (b) (ii))。追記欄を参照。

第VII欄 国際調査機関

国際調査機関 (ISA) の選択

ISA/J P

先の調査結果の利用請求 : 当該調査の照会 (先の調査が、

国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合)

出願日 (日. 月. 年.)

出願番号

国名 (又は広域官庁)

第VIII欄 照合欄 ; 出願の言語

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書 4 枚
明細書 (配列表を除く) . . . 23 枚
請求の範囲 5 枚
要約書 1 枚
図面 10 枚

合 計 43 枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- | | |
|--|--|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙
納付する手数料に相当する特許
印紙が貼付された書面 | 5. <input type="checkbox"/> 優先権書類 (上記第VI欄の () の番号を記載する)
国際出願の翻訳文 (翻訳に使用した言語名を
記載する) : |
| <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の工業への振込みを
証明する書面 | 6. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> 別個の記名押印された委任状 | 7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 |
| 3. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し | 8. <input type="checkbox"/> ヌクレオチド及び/又はアミノ酸配列リスト
(フレキシブルディスク) |
| 4. <input type="checkbox"/> 記名押印 (署名) の説明書 | 9. <input type="checkbox"/> その他 (書類名を詳細に記載する) |

要約書とともに公表する図面 : 第1図

本国際出願の使用言語名 : 日本語

第IX欄 提出者の記名+押印

各人の氏名 (名称) を記載し、その次に押印する。

高 橋 明 夫



受 理 官 庁 記 入 欄

1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日	2. 図面 <input type="checkbox"/> 受理された <input type="checkbox"/> 不足図面がある
3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって その後期間内に提出されたものの実際の受理の日 (訂正日)	
4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
5. 出願人より特定された 国際調査機関 ISA/J P	
6. <input type="checkbox"/> 調査手数料未払いにつき、国際調査機関 に調査用写しを送付していない	

国 際 事 務 局 記 入 欄

記録原本の受理の日

様式PCT/RO/101 (最終用紙) (1998年7月)

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際調査機関）



出願人代理人

高 橋 明 夫

あて名

〒 103-0025

東京都中央区日本橋茅場町2丁目9番8号
友泉茅場町ビル 日東国際特許事務所

殿

PCT

国際調査報告又は国際調査報告を作成しない旨
の決定の送付の通知書

(法施行規則第41条)
〔PCT規則44.1〕

発送日

(日.月.年)

14.09.99

出願人又は代理人
の書類記号

PNT990361

今後の手続きについては、下記1及び4を参照。

国際出願番号

PCT/J P99/03476

国際出願日

(日.月.年)

29.06.99

出願人（氏名又は名称）

株式会社 日 立 製 作 所

1. ☒ 国際調査報告が作成されたこと、及びこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

PCT19条の規定に基づく補正書及び説明書の提出

出願人は、国際出願の請求の範囲を補正することができる（PCT規則46参照）。

いつ 補正書の提出期間は、通常国際調査報告の送付の日から2月である。

詳細については添付用紙の備考を参照すること。

どこへ 直接次の場所へ

The International Bureau of WIPO

34, chemin des Colombettes

1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No.: (41-22)740.14.35

詳細な手続きについては、添付用紙の備考を参照すること。

2. ☐ 国際調査報告が作成されないこと、及び法第8条第2項（PCT17条(2)(a)）の規定による国際調査報告を作成しない旨の決定をこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

3. ☐ 法施行規則第44条（PCT規則40.2）に規定する追加手数料の納付に対する異議の申立てに関して、出願人に下記の点を通知する。

☐ 異議の申立てと当該異議についての決定を、その異議の申し立てと当該異議についての決定の両方を指定官庁へ送付することを求める出願人の請求とともに、国際事務局へ送付した。

☐ 当該異議についての決定は、まだ行われていない。決定されしだい出願人に通知する。

4. 今後の手続： 出願人は次の点に注意すること。

優先日から18月経過後、国際出願は国際事務局によりすみやかに国際公開される。出願人が公開の延期を望むときは、国際出願又は優先権の主張の取下げの通知がPCT規則90の2.1及び90の2.3にそれぞれ規定されているように、国際公開の事務的な準備が完了する前に国際事務局に到達しなければならない。

出願人が優先日から30月まで（官庁によってはもっと遅く）国内段階の開始を延期することを望むときは、優先日から19月以内に、国際予備審査の請求書が提出されなければならない。

国際予備審査の請求書若しくは、後にする選択により優先日から19箇月以内に選択しなかった又は第II章に拘束されないため選択できなかったすべての指定官庁に対しては優先日から20月以内に、国内段階の開始のための所定手続を取らなければならない。

名称及びあて名

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

5 E

9 4 6 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

注 意

1. 国際調査報告の発送日から起算する条約第19条(1)及び規則46.1に従う国際事務局への補正期間に注意してください。
2. 条約22条(2)に規定する期間に注意してください。

3. 文献の写しの請求について

国際調査報告に記載した文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することもできますが、日本特許情報機構でもこれらの引用文献の複写物を販売しています。日本特許情報機構に引用文献の複写物を請求する場合は下記の点に注意してください。

〔申込方法〕

(1) 特許(実用新案・意匠)公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号(又は特許番号、登録番号)

○必要部数

(2) 公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際調査報告の写しを添付してください(返却します)。

〔申込み及び照会先〕

〒135 東京都江東区東陽4-1-7 佐藤ダイヤビル
財団法人 日本特許情報機構 サービス課
TEL 03-5690-3900

注意 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。

様式PCT/ISA/220の備考

この備考は、PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する基本的な指示を与えるためのものである。この備考は特許協力条約並びにこの条約に基づく規則及び実施細則の規定に基づいている。この備考とそれらの規定とが相違する場合には、後者が適用される。詳細な情報については、WIPOの出版物であるPCT出願人の手引も参照すること。

PCT 19条の規定に基づく補正書の提出に関する指示

出願人は、国際調査報告を受領した後、国際出願の請求の範囲を補正する機会が一回ある。しかし、国際出願のすべての部分（請求の範囲、明細書及び図面）が、国際予備審査の手続においても補正できるもので、例えば出願人が仮保護のために補正書を公開することを希望する場合又は国際公開前に請求の範囲を補正する別の理由がある場合を除き、通常PCT 19条の規定に基づく補正書を提出する必要はないことを強調しておく。さらに、仮保護は一部の国のみで与えられるだけであることも強調しておく。

補正の対象となるもの

PCT 19条の規定により請求の範囲のみ補正することができる。

国際段階においてPCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手続において請求の範囲を（更に）補正することができる。

明細書及び図面は、PCT 34条の規定に基づく国際予備審査の手続においてのみ補正することができる。

国内段階に移行する際、PCT 28条（又はPCT 41条）の規定により、国際出願のすべての部分を補正することができる。

いつ

国際調査報告の送付の日から2月又は優先日から16月の内どちらか遅く満了するほうの期間内。しかし、その期間の満了後であっても国際公開の技術的な準備の完了前に国際事務局が補正を受領した場合には、その補正書は、期間内に受理されたものとみなすことを強調しておく（PCT規則46.1）。

補正書を提出すべきところ

補正書は、国際事務局のみに提出でき、受理官庁又は国際調査機関には提出してはいけない（PCT規則46.2）。国際予備審査の請求書を提出した／する場合については、以下を参照すること。

どのように

1以上の請求の範囲の削除、1以上の新たな請求の範囲の追加、又は1以上の請求の範囲の記載の補正による。

差替え用紙は、補正の結果、出願当初の用紙と相違する請求の範囲の各用紙毎に提出する。

差替え用紙に記載されているすべての請求の範囲には、アラビア数字を付さなければならない。請求の範囲を削除する場合、その他の請求の範囲の番号を付け直す必要はない。請求の範囲の番号を付け直す場合には、連続番号で付け直さなければならない（PCT実施細則第205号(b)）。

補正は国際公開の言語で行う。

補正書にどのような書類を添付しなければならないか

書簡（PCT実施細則第205号(b)）

補正書には書簡を添付しなければならない。

書簡は国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開されることはない。これを「PCT 19条(1)に規定する説明書」と混同してはならない（「PCT 19条(1)に規定する説明書」については、以下を参照）。

書簡は、英語又は仏語を選択しなければならない。ただし、国際出願の言語が英語の場合、書簡は英語で、仏語の場合、書簡は仏語で記載しなければならない。

書簡には、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違について表示しなければならない。特に、国際出願に記載した各請求の範囲との関連で次の表示（2以上の請求の範囲についての同一の表示する場合は、まとめることができる。）をしなければならない。

- (i) この請求の範囲は変更しない。
- (ii) この請求の範囲は削除する。
- (iii) この請求の範囲は追加である。
- (iv) この請求の範囲は出願時の1以上の請求の範囲と差し替える。
- (v) この請求の範囲は出願時の請求の範囲の分割の結果である。

次に、添付する書簡中での、補正についての説明の例を示す。

1. [請求の範囲の一部の補正によって請求の範囲の項数が48から51になった場合] :
“請求の範囲1-29、31、32、34、35、37-48項は、同じ番号のもとに補正された請求の範囲と置き換えられた。請求の範囲30、33及び36項は変更なし。新たに請求の範囲49-51項が追加された。”
2. [請求の範囲の全部の補正によって請求の範囲の項数が15から11になった場合] :
“請求の範囲1-15項は、補正された請求の範囲1-11項に置き換えられた。”
3. [原請求の範囲の項数が14で、補正が一部の請求の範囲の削除と新たな請求の範囲の追加を含む場合] :
“請求の範囲1-6及び14項は変更なし。請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。”又は
“請求の範囲7-13は削除。新たに請求の範囲15、16及び17項を追加。その他の全ての請求の範囲は変更なし。”
4. [各種の補正がある場合] :
“請求の範囲1-10項は変更なし。請求の範囲11-13、18及び19項は削除。請求の範囲14、15及び16項は補正された請求の範囲14項に置き換えられた。請求の範囲17項は補正された請求の範囲15、16及び17項に分割された。新たに請求の範囲20及び21項が追加された。”

“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”(PCT規則46.4)

補正書には、補正並びにその補正が明細書及び図面に与える影響についての説明書を提出することができる(明細書及び図面はPCT19条(1)の規定に基づいては補正できない)。

説明書は、国際出願及び補正された請求の範囲とともに公開される。

説明書は、国際公開の言語で作成しなければならない。

説明書は、簡潔でなければならない、英語の場合又は英語に翻訳した場合に500語を越えてはならない。

説明書は、出願時の請求の範囲と補正された請求の範囲との相違を示す書簡と混同してはならない。説明書を、その書簡に代えることはできない。説明書は別紙で提出しなければならない、見出しを付すものとし、その見出しは“PCT19条(1)の規定に基づく説明書”の語句を用いることが望ましい。

説明書には、国際調査報告又は国際調査報告に列記された文献との関連性に関して、これらを誹謗する意見を記載してはならない。国際調査報告に列記された特定の請求の範囲に関連する文献についての言及は、当該請求の範囲の補正に関してのみ行うことができる。

国際予備審査の請求書が提出されている場合

PCT19条の規定に基づく補正書及び添付する説明書の提出の時に国際予備審査の請求書が既に提出されている場合には、出願人は、補正書(及び説明書)を国際事務局に提出すると同時にその写し及び必要な場合、その翻訳文を国際予備審査機関にも提出することが望ましい(PCT規則55.3(a)、62.2の第1文を参照)。詳細は国際予備審査請求書(PCT/IPEA/401)の注意書参照。

国内段階に移行するための国際出願の翻訳に関して

国内段階に移行する際、PCT19条の規定に基づいて補正された請求の範囲の翻訳を出願時の請求の範囲の翻訳の代わりに又は追加して、指定官庁/選択官庁に提出しなければならないこともあるので、出願人は注意されたい。

指定官庁/選択官庁の詳細な要求については、PCT出願人の手引きの第II巻を参照。

特 許 協 力 条 約

発信人 日本国特許庁（国際予備審査機関）

出願人代理人

高 橋 明 夫

あて名

〒 103-0025

東京都中央区日本橋茅場町2丁目9番8号
友泉茅場町ビル 日東国際特許事務所



PCT

国際予備審査報告の送付の通知書

(法施行規則第57条)
〔PCT規則71.1〕

発送日

(日.月.年)

07.03.00

出願人又は代理人
の書類記号

PNT990361

重要な通知

国際出願番号

PCT/J P 99/03476

国際出願日

(日.月.年)

29.06.99

優先日

(日.月.年)

出願人（氏名又は名称）

株式会社 日立製作所

1. 国際予備審査機関は、この国際出願に関して国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、それらをこの送付書とともに送付することを、出願人に通知する。

2. 国際予備審査報告及び付属書類が作成されている場合には、すべての選択官庁に通知するために、それらの写しを国際事務局に送付する。

3. 選択官庁から要求があったときは、国際事務局は国際予備審査報告（付属書類を除く）の英語の翻訳文を作成し、それをその選択官庁に送付する。

4. 注 意

出願人は、各選択官庁に対し優先日から30月以内に（官庁によってはもっと遅く）所定の手続（翻訳文の提出及び国内手数料の支払い）をしなければならない（PCT39条（1））（様式PCT/IB/301とともに国際事務局から送付された注を参照）。

国際出願の翻訳文が選択官庁に提出された場合には、その翻訳文は、国際予備審査報告の付属書類の翻訳文を含まなければならない。

この翻訳文を作成し、関係する選択官庁に直接送付するのは出願人の責任である。

選択官庁が適用する期間及び要件の詳細については、PCT出願人の手引き第Ⅱ巻を参照すること。

名称及びあて名

日本国特許庁（IPEA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員

特 許 庁 長 官

5 E

9 4 6 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

様式PCT/IPEA/416（1992年7月）

（添付用紙の注意書きを参照）

注 意

1. 文献の写しの請求について

国際予備審査報告に記載された文献であって国際調査報告に記載されていない文献の複写

特許庁にこれらの引用文献の写しを請求することができますが、日本特許情報機構でもこれらの引用文献の複写物を販売しています。日本特許情報機構に引用文献の複写物を請求する場合は下記の点に注意してください。

〔申込方法〕

(1) 特許（実用新案・意匠）公報については、下記の点を明記してください。

○特許・実用新案及び意匠の種類

○出願公告又は出願公開の年次及び番号（又は特許番号、登録番号）

○必要部数

(2) 公報以外の文献の場合は、下記の点に注意してください。

○国際予備審査報告の写しを添付してください（返却します）。

〔申込み及び照会先〕

〒100 東京都千代田区霞が関3-4-2 商工会館・弁理士会館ビル

財団法人 日本特許情報機構 サービス課

TEL 03-3503-3900

注) 特許庁に対して文献の写しの請求をすることができる期間は、国際出願日から7年です。

- ### 2. 各選択官庁に対し、国際出願の写し（既に国際事務局から送達されている場合は除く）及びその所定の翻訳文を提出し、国内手数料を支払うことが必要となります。その期限については各国ごとに異なりますので注意してください。（条約第22条、第39条及び第64条(2)(a)(i)参照）

PATENT COOPERATION TREATY

PCT
NOTIFICATION OF TRANSMITTAL
OF COPIES OF TRANSLATION
OF THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
EXAMINATION REPORT

(PCT Rule 72.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

TAKAHASHI, Akio
 Nitto International Patent Office
 Yusenkyabacho Building
 9-8, Nihonbashi-kayabacho 2-chome
 Chuo-ku
 Tokyo 103-0025
 JAPON



Date of mailing (day/month/year) 20 September 2000 (20.09.00)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference PNT990361	
International application No. PCT/JP99/03476	International filing date (day/month/year) 29 June 1999 (29.06.99)
Applicant HITACHI, LTD. et al	

1. Transmittal of the translation to the applicant.

The International Bureau transmits herewith a copy of the English translation made by the International Bureau of the international preliminary examination report established by the International Preliminary Examining Authority.

2. Transmittal of the copy of the translation to the elected Offices.

The International Bureau notifies the applicant that copies of that translation have been transmitted to the following elected Offices requiring such translation:

EP,AT,AU,BR,CA,CH,CN,CZ,FI,KP,NO,NZ,PL,RO,RU,SK,US

The following elected Offices, having waived the requirement for such a transmittal at this time, will receive copies of that translation from the International Bureau only upon their request:

AP,EA,AL,AM,AZ,BA,BB,BG,BY,CU,DE,DK,EE,ES,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MD,MG,MK,MN,MW,MX,PT,SD,SE,SG,SI,SL,TJ,TM,TR,TT,UA,UG,UZ,VN,YU,ZW,OA

3. Reminder regarding translation into (one of) the official language(s) of the elected Office(s).

The applicant is reminded that, where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary examination report.

It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned (Rule 74.1). See Volume II of the PCT Applicant's Guide for further details.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer Eliott Peretti Telephone No. (41-22) 338.83.38
---	--

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 04 January 2001 (04.01.01)	
International application No.: PCT/JP99/03476	Applicant's or agent's file reference: PNT990361
International filing date: 29 June 1999 (29.06.99)	Priority date:
Applicant: SHIMURA, Takanori et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
29 June 1999 (29.06.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年1月4日 (04.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/01228 A1

- (51) 国際特許分類: G06F 1/04, 1/32
- (21) 国際出願番号: PCT/JP99/03476
- (22) 国際出願日: 1999年6月29日 (29.06.1999)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒101-8010 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 志村隆則 (SHIMURA, Takanori) [JP/JP]; 〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作

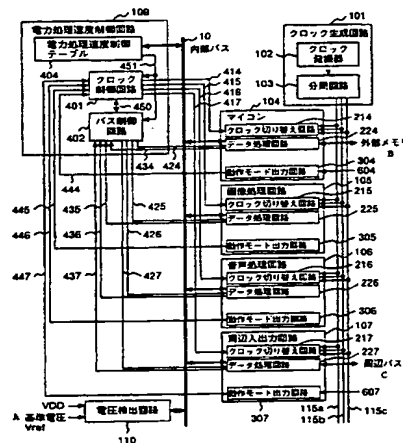
所 中央研究所内 Tokyo (JP). 小松啓子 (KOMATSU, Keiko) [JP/JP]; 〒187-8588 東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所 半導体グループ内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 弁理士 高橋明夫 (TAKAHASHI, Akio); 〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町二丁目9番8号 友泉茅場町ビル 日東国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH,

[続葉有]

(54) Title: SYSTEM LSI

(54) 発明の名称: システムLSI



A ... REFERENCE VOLTAGE
B ... EXTERNAL MEMORY
C ... PERIPHERAL BUS
10 ... INTERNAL BUS
101 ... CLOCK GENERATOR
102 ... CLOCK OSCILLATOR
103 ... FREQUENCY DIVIDER
104 ... MICROCOMPUTER
105 ... IMAGE PROCESSING CIRCUIT
106 ... SOUND PROCESSING CIRCUIT
107 ... PERIPHERAL I/O CIRCUIT
109 ... POWER PROCESSING SPEED CONTROL CIRCUIT
110 ... VOLTAGE DETECTOR CIRCUIT
214 ... CLOCK SWITCH CIRCUIT
215 ... CLOCK SWITCH CIRCUIT
216 ... CLOCK SWITCH CIRCUIT
217 ... CLOCK SWITCH CIRCUIT
224 ... DATA PROCESSING CIRCUIT
225 ... DATA PROCESSING CIRCUIT
226 ... DATA PROCESSING CIRCUIT
227 ... DATA PROCESSING CIRCUIT
304 ... OPERATION MODE OUTPUT CIRCUIT
305 ... OPERATION MODE OUTPUT CIRCUIT
306 ... OPERATION MODE OUTPUT CIRCUIT
401 ... CLOCK CONTROL CIRCUIT
402 ... BUS CONTROL CIRCUIT
404 ... POWER PROCESSING SPEED CONTROL TABLE
607 ... OPERATION MODE OUTPUT CIRCUIT

(57) Abstract: A semiconductor device including a plurality of function units connected mutually by internal buses comprise operation mode output means provided in each of the function units and adapted to produce a request for a change from a mode of operation speed to another mode depending on data being processed; and power processing speed control means for controlling the clock frequency signal for each of the function units and the bus occupation time depending on the request for a change of operation mode so that the sum of the power consumption of the active ones of the function units may not exceed the maximum power consumption allocated to the semiconductor device. The semiconductor device can comprise a large number of function units without employing a package with high cooling efficiency or forced cooling.

[続葉有]

WO 01/01228 A1



CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, SE), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開 類:
— 国際調査報告書

(57) 要約:

内部バスによって相互に接続された複数の機能ユニットを有する半導体装置に、動作中の速度の動作モードから他の動作モードへの変更要求をデータ処理内容に応じて出力する、複数の機能ユニットの各々に備えた動作モード出力手段と、複数の機能ユニットの中の処理を実行する機能ユニットの消費電力の総和が半導体装置に与えられる限界消費電力を越えないように、各機能ユニットが用いるクロック信号の周波数とバス占有時間を前記動作モード変更要求に応じて制御する電力処理速度制御手段とを備える。放熱効果の高いパッケージや強制冷却を用いることなく多数の機能ユニットを搭載することが可能な半導体装置を提供することができる。

明 細 書

システム LSI

5 技術分野

本発明は、システム機能を有する回路を 1 個のチップに集積化するシステムオンチップ技術に係り、特に複数の機能ユニットから構成され、それらの機能ユニットを用いて複数種類のデータ処理を行なう半導体装置に関する。

10

背景技術

システム LSI (Large Scale Integrated circuit) は、複数の機能ユニットを搭載し、それらをバス（共通線路）で結んで各種のデータ処理を行なう。そのようなシステム LSI は、一般に集積規模が大きく、それに伴って消費電力が大きくなるのが普通である。そのため、パッケージや冷却条件などから決定される消費電力の限界がチップに設定される。例えば、通常のプラスチックパッケージでは、上限値は 1.5 ワット程度である。これを越えると、チップの動作温度が上がり、LSI は誤動作を起こす。そのため、従来は、全ての機能ユニットの起こり得る最大消費電力の総和をシステム LSI の消費電力とし、これが限界消費電力を越えないように LSI の設計が行なわれていた。

なお、限界消費電力範囲内で、電源を投入したシステム LSI の消費電力を下げる設計も行なわれている。システム LSI の多くは CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 回路で構成されているため、クロック周波数を低くすると CMOS 回路の消費電力が下がる。そこで、特定の動作に関係のない機能ユニット、即ちデータ処理を実行し

特 許 協 力 条 約

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
〔PCT36条及びPCT規則70〕

出願人又は代理人 の書類記号 PNT990361	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知（様式PCT/ IPEA/416）を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/03476	国際出願日 (日.月.年) 29.06.99	優先日 (日.月.年)
国際特許分類 (IPC) Int. Cl ⁷ G06F 1/04 , G06F 1/32		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 日立製作所		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条 (PCT36条) の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。 <input type="checkbox"/> この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。 (PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照) この附属書類は、全部で ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。 I <input checked="" type="checkbox"/> 国際予備審査報告の基礎 II <input type="checkbox"/> 優先権 III <input type="checkbox"/> 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成 IV <input type="checkbox"/> 発明の単一性の欠如 V <input checked="" type="checkbox"/> PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明 VI <input type="checkbox"/> ある種の引用文献 VII <input type="checkbox"/> 国際出願の不備 VIII <input type="checkbox"/> 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 29.06.99	国際予備審査報告を作成した日 24.02.00	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 石田 信行 電話番号 03-3581-1101 内線 3521	5E 9469

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ/図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ/図、 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条（PCT35条(2)）に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性 (N)

請求の範囲 1 - 14 有
請求の範囲 無

進歩性 (I S)

請求の範囲 1 - 14 有
請求の範囲 無

産業上の利用可能性 (I A)

請求の範囲 1 - 14 有
請求の範囲 無

2. 文献及び説明 (PCT規則70.7)

請求の範囲1乃至請求の範囲14に記載された発明においての複数の機能ユニットの消費電力の総和が半導体装置に与えられる限界消費電力を越えないように、機能ユニットが用いるクロック信号の周波数及びバス占有時間を、複数の機能ユニットからの動作モード変更要求に応じて制御する構成は、国際調査報告で引用した文献1（JP, 10-198455, A（三菱電機株式会社）, 31. 7月. 1998（31. 07. 98））及び国際調査報告で引用した文献2（JP, 6-259376, A（ジーイー横河メディカルシステム株式会社）, 16. 9月. 1994）のいずれにも記載されておらず、かつ当業者にとって自明のものでもない。

ない機能ユニットへのクロック信号の周波数を下げたり、クロックを止めたりする制御が行なわれていた。各機能ユニットは、CPUの命令に応じて動作するので、命令を実行する必要がない機能ユニットに対してこのような低消費電力化の制御が行なわれる。例えば、特開平 8-272479 号公報には、CPUの命令を実行する機能ユニットのクロック周波数を上げ、CPU命令の実行の必要のない機能ユニットのクロック周波数を下げることによって消費電力を低減することが記載されている。

近年、マルチメディア分野の進展が著しく、それに伴い、高性能かつ低消費電力性を兼ね備えたマイコンと専用機能ユニットを集積したシステム LSI への市場ニーズが高まっている。

また、半導体の製造技術の進歩により、集積可能なゲート数が 100 万ゲートを越えてきており、数多くの機能ユニットが同一チップに集積されるようになってきている。このため、それぞれの機能ユニットの消費電力が小さくても、集積した全機能ユニットが同時に動作すると消費電力が大きくなり、全ての機能ユニットの消費電力の最大の総和が LSI の限界消費電力を越えないように LSI を設計することが困難になってきている。

このため、限界消費電力を高めるために、放熱効果を持たせた高価なパッケージや空冷或いは水冷などの強制冷却の採用が避けられず、安価なパッケージや無風状態での使用などの低コスト化手段を使用することができない状況になってきている。

発明の開示

本発明の目的は、放熱効果の高いパッケージや強制冷却を用いることなく多数の機能ユニットを搭載することが可能な半導体装置を提供することにある。

システム LSI に搭載する複数の機能ユニットには、CPU の命令を実行する際に、他の機能ユニットに比べて動作速度を下げる事が可能な機能ユニットが通常含まれる。例えば、マルチメディア分野におけるデジタル TV やゲーム機などに用いられるシステム LSI では、グラフィックス、画像処理、音声処理、周辺インタフェース等の多種の機能ユニットが集積化されるが、この中で、グラフィックスや周辺インタフェース等は、動作速度を落すことが許容される場合が多い。一方、画像処理及び音声処理は、リアルタイム処理を実行する場合が多いため、設定した動作速度を変更することが許されない場合が多い。

- 10 更に、機能ユニットの動作速度は、データ処理の内容に応じて設定される。例えば、画像処理では、処理する画像の解像度や画像圧縮の度合いに応じて異なる動作速度が設定される。

- なお、以下では、ある速度で動作している状態をその速度の動作モードと云うこととする。例えば、速度に高速、中速、低速があり、機能ユニットが中速で動作している場合、その機能ユニットは中速の動作モードになっている。

- 本発明者は、全ての機能ユニットの起こり得る最大消費電力の総和が限界消費電力を越えても、動作中の機能ユニットの瞬間消費電力の総和（以下、この総和を「ピーク消費電力」という）が限界消費電力を越えなければ良いことに着目し、処理を実行する機能ユニット毎に動作速度を制御することによってそのようなピーク消費電力の設定が可能であることを見出した。その際、処理内容に応じた動作速度の変更の可能性の度合いに応じて、優先順位を設定することとする。即ち、動作速度の変更不可の場合は、優先順位が高くなり、変更可となる場合は、優先順位が低くなる。

 本発明は、以上の観点からなされたものである。即ち、前記目的を達

成するために、本発明の半導体装置は、動作中の速度の動作モードから他の動作モードへの変更要求をデータ処理内容に応じて出力する、複数の機能ユニットの各々に備えた動作モード出力手段と、複数の機能ユニットの中の処理を実行する機能ユニットの消費電力の総和が半導体装置
5 に与えられる限界消費電力を越えないように、処理を実行する機能ユニットが用いるクロック信号の周波数及びバス占有時間を動作モード変更要求に応じて制御する電力処理速度制御手段とを具備していることを特徴としている。

そのような手段を採用すれば、機能ユニットがリアルタイム処理等の
10 処理内容に応じた動作モードで動作するので、多くの機能ユニットをその最大消費電力よりも低い消費電力で動作させることが可能になり、放熱効果の高いパッケージや強制冷却を用いることなく多数の機能ユニットを搭載することが可能な半導体装置を実現することができる。

前記電力処理速度制御手段は、例えば、複数の機能ユニットの各々の
15 動作モード毎の、消費電力と個別バス占有時間とデータ処理の優先順位とに関する情報を記憶する手段と、当該情報を使い、処理を実行する機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力及び個別バス占有時間を割り付け、割り付けた消費電力に対応させて前記クロック信号の周波数を設定すると共に割り付けた個別バス
20 占有時間を前記バス占有時間として設定し、設定したクロック信号の周波数で動作させるためのクロック制御信号及び設定したバス占有時間を使用させるためのバス占有時間制御信号を前記処理を実行する機能ユニットに供給する手段とをもって構成することができる。

また、情報を記憶する手段は、上記情報を格納する電力処理速度制御
25 テーブルによって構成し、更に、クロック制御信号及びバス占有時間制御信号を前記処理を実行する機能ユニットに供給する手段は、クロック

制御信号及びバス占有時間制御信号を生成して出力するそれぞれクロック制御回路及びバス制御回路とによって構成することができる。

各機能ユニットは、前記動作モード出力手段に加えて、例えば、更に、クロック制御信号を受けて複数のクロック信号の中から対応する周波数のクロック信号を選択するクロック切り替える手段と、選択されたクロック信号で動作し、かつ、バスへ送出するデータの転送速度をバス占有時間制御信号に応じて設定するデータ処理手段とを用いて構成することができる。

10 なお、上記では、電力処理速度制御手段の記憶手段が各機能ユニットの情報をまとめて格納しているが、これとは別に、各機能ユニットの情報を半導体装置の外部の記憶装置（メモリ）に格納しておき、電力処理速度制御手段が初期化時に外部記憶装置に格納されている情報を読み出して記憶手段に格納し、格納した情報を使って処理実行機能ユニットのクロック周波数及びバス占有時間の制御を行なうことが可能である。

15 即ち、電力処理速度制御手段は、記憶手段に格納した情報を使って処理実行機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力及び個別バス占有時間を割り付け、割り付けた消費電力に対応させて前記クロック信号の周波数を設定すると共に割り付けた個別バス占有時間を前記バス占有時間として設定し、設定したクロック
20 信号の周波数で動作させるためのクロック制御信号及び設定したバス占有時間を使用させるためのバス占有時間制御信号を処理実行機能ユニットに供給する。

また、更に別に、機能ユニットの各々がサブ記憶手段を持ち、サブ記憶手段に自身の情報を格納しておき、電力処理速度制御手段が初期化時
25 にサブ記憶手段に格納されている各々の情報を読み出して記憶手段にまとめて格納し、格納した情報を使って処理実行機能ユニットのクロック

周波数及びバス占有時間の制御を行なうことが可能である。

即ち、電力処理速度制御手段は、記憶手段に格納した情報を使って処理実行機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力及び個別バス占有時間を割り付け、割り付けた消費電力に対応させて前記クロック信号の周波数を設定すると共に割り付けた個別バス占有時間を前記バス占有時間として設定し、設定したクロック信号の周波数で動作させるためのクロック制御信号及び設定したバス占有時間を使用させるためのバス占有時間制御信号を処理実行機能ユニットに供給する。

10

図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係る半導体装置の第1の実施例を説明するためのシステムLSIのブロック図であり、第2図は、第1の実施例に用いるクロック切り替え回路のブロック図であり、第3図は、第1の実施例に用いる電力処理速度制御テーブルに格納した情報を説明するための図であり、第4図は、第1の実施例における消費電力及びバス占有時間制御のシーケンスを説明するための図であり、第5図は、第1の実施例における消費電力制御を説明するためのフローチャート図であり、第6図は、第1の実施例におけるバス占有時間制御を説明するためのフローチャート図であり、第7図は、第1の実施例に用いるバス制御回路を説明するためのブロック図であり、第8図は、第1の実施例に用いる電圧検出回路を説明するための回路図であり、第9図は、本発明の第2の実施例を説明するためのシステムLSIのブロック図であり、第10図は、本発明の第3の実施例を説明するためのシステムLSIのブロック図であり、第11図は、第3の実施例に用いる機能ユニットの電力処理速度記憶回路に格納した情報を説明するための図である。

20

25

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る半導体装置を図面に示した幾つかの実施例を参照して更に詳細に説明する。なお、第1図～第11図における同一の記号は、同一物又は類似物を表示するものとする。

(実施例1)

第1図は、本発明の第1の実施例を示すシステムLSIのブロック図である。システムLSIは、クロック生成回路101と、機能ユニット104～107と、電力処理速度制御回路109と、電圧検出回路110とから構成されている。具体的には、機能ユニット104はマイクロコンピュータ（以下「マイコン」という）、機能ユニット105は画像処理回路、機能ユニット106は音声処理回路、機能ユニット107は周辺入出回路である。機能ユニット104～107、電力処理速度制御回路109及び電圧検出回路110は、内部バス10によって相互に接続されている。

クロック生成回路101は、クロック発振器102、分周回路103から構成され、クロック発振器102の出力信号を、分周回路103で高速から低速までのクロック信号115a～115cに周波数変換し、機能ユニット104～107に分配する。本実施例で用いられるクロックの速度は、高速、中速及び低速の3種類である。

機能ユニット104～107は、それぞれ、クロック切り替え回路214～217と、データ処理回路224～227と、動作モード出力回路304～307とによって構成されている。

クロック切り替え回路214～217は、電力処理速度制御回路109からのクロック制御信号414～417に従い、複数の入力クロック115a～115cから所定のクロックを選択する。

データ処理回路 224～227 は、機能ユニット内で必要な演算処理やデータ処理を行なう。このときの演算処理速度は、クロック切り替え回路 214～217 で選択されたクロック周波数に依存する。高速なクロックが選択されたときは、高速で動作し、低速クロックが選択されたときは、低速で動作する。

動作モード出力回路 304～307 は、クロック制御信号 414～417 によって指定される速度の動作モードと処理内容に照らして必要とする動作モードとが不一致の場合、電力処理速度制御回路 109 に対して、機能ユニット 104～107 がどの動作モード（高速、中速、低速）で動作したいかを要求する動作モード変更要求信号を動作モード出力信号 444～447 として出力する。

電力処理速度制御回路 109 は、記憶手段である電力処理速度制御テーブル 404、クロック制御回路 401、バス制御回路 402 から構成され、各機能ユニットから出力される動作モード変更要求信号 444～447 に対応して、動作クロック周波数とバス占有時間を制御する。

電力処理速度制御テーブル 404 には、各機能ユニットの動作モードに応じた、消費電力、個別バス占有時間、処理の優先順位に関する情報が格納されている。

クロック制御回路 401 は、各機能ユニットから出力される動作モード変更要求信号 444～447 と、電力処理速度制御テーブル 404 の消費電力と処理の優先順位を参照し、処理の優先順位の高い機能ユニットに対して、多くの電力を消費することを許容し、優先順位の低い機能ユニットには消費する電力が少なくなるように、各機能ユニットの動作クロック周波数を制御する。

バス制御回路 402 は、電力処理速度制御テーブル 404 の個別バス占有時間と処理の優先順位と、クロック制御回路 401 で決定された各

機能ユニットの動作クロック周波数（動作モード）を参照し、処理の優先順位の高いユニットに対して、多くのバス占有時間を与え、優先順位の低い機能ユニットにはバスの占有時間が短くなるようにバス占有時間を制御し、それによってバス転送速度を制御する。

- 5 電圧検出回路 1 1 0 は、LSI 外部から供給される基準電圧 V_{ref} と LSI の電源電圧を比較して、LSI の実際の動作電圧を算定する回路である。

以下、各回路の動作を説明する。

機能ユニット 1 0 4 ~ 1 0 7 は、動作の初期状態では、消費電力の少ない低速のクロックで動作する、即ち、低速の動作モードになっている。

- 10 各機能ユニットは、以下のような要因がある場合、その要因に対応して、動作モードを変更して処理要求に対応する。各機能ユニットで動作モードが変更になる要因として次のようなものがある。

- マイコン 1 0 4 の場合には、外部からのキーボード、周辺デバイス等の割り込み要求（6 0 4）によって、高速な処理が必要な動作モードに
15 変わる。また、マイコン 1 0 4 で高速や中速の処理が必要な処理プログラムを実行する場合にも、高速や中速の処理が必要な動作モードに変わる。

- 画像処理回路 1 0 5 は、画質、画素の大きさ、フレーム数、符号化方式等の画像処理のパラメータを、マイコン 1 0 4 から設定されることにより、動作モードが変わる。高画質な画像を処理する場合には、高速な
20 処理が要求される。また、フレームやフィールドを間引いて処理したり、画質を粗くするような処理を行なう場合には、比較的低速で画像処理を実行することができる。

- 音声処理回路 1 0 6 の場合には、音質や符号化方式により処理速度が
25 異なる。高品質な音声を符号化復号化する場合には、高速な動作モードに変わる。また、音声処理の場合にはリアルタイム処理が必須な場合が

あり、リアルタイム処理を実現するためには、処理優先順位を高くし、他の機能ユニットよりも優先して処理する必要がある。

- 5 周辺入出力回路 107 の場合には、周辺デバイスやネットワークからのデータ転送要求 (607) や単位時間当たりに送られてくるデータ量により、動作モードが変わる。データ量が多い場合には、高速な処理が必要になり、データ量が少なかったり、ネットワークが遅くなっている場合には、低速な処理で十分対応することができる。

- 10 機能ユニット 104 ~ 107 は、内部でこれらの要求信号を受信すると、動作モード出力回路 304 ~ 307 から動作モード変更要求 444 ~ 447 を電力処理速度制御回路 109 に対して出力する。

電力処理速度制御回路 109 は、各機能ユニットからの動作モード変更要求 444 ~ 447 に対応して、各機能ユニットの処理の優先順位に従い、各機能ユニットの動作クロックの周波数を高くし、バスの占有時間の割り当てを長くするように変更を行う。

- 15 また、電力処理速度制御回路 109 は、一旦高速の動作モードになってから後で各機能ユニットが低速で動作するモードへの変更要求を送信した場合には、各機能ユニットの動作クロックの周波数を低くし、バスの占有時間の割り当てを短くするように変更を行なう。

- 20 第 2 図にクロック切り替え回路 214 の構成を示す。同図には、3 種類のクロック信号 115a ~ 115c の波形を合わせて示す。中速のクロック信号 115b のクロック周波数 f_c に対して、高速のクロック信号 115a の周波数はその 2 倍の $2f_c$ であり、低速のクロック信号 115a の周波数はその $1/2$ 倍の $f_c/2$ である。クロック切り替え回路 214 は、クロックの選択回路 234 で構成され、3 種類のクロック 115a ~ 115c をクロック制御信号 414 を用いて切り替える。
- 25

クロック切り替え制御信号 414 は 2 ビットの信号であり、その 2 ビ

ット対して速度が以下のように設定される。

(0、0) : 中速のクロック (1 1 5 b)

(0、1) : 低速のクロック (1 1 5 c)

(1、0) : 高速のクロック (1 1 5 a)

5 (1、1) : 禁止 (クロック信号を選択せず)

なお、この例では、倍率が倍及び1／2倍に設定されているが、クロック比は、これに特定するものではない。

また、本実施例では、クロック分周回路103をクロック生成回路101内に配置するように説明したが、クロック分周回路103を各クロック切り替え回路214～217内に配置して、クロックを切り替え制御することも可能である。

次に、電力処理速度制御回路109について説明する。まず、電力処理速度制御テーブル404へ設定するデータについて説明する。第3図に電力処理速度制御テーブル404に格納されるデータの一例を示す。

15 動作モードは、高速クロックモード(200 MHz)、中速クロックモード(100 MHz)、低速クロックモード(50 MHz)と3種類あり、各モードにおける消費電力451a、個別のバス占有時間451b、処理の優先順位451cが格納されている。本例では、高速クロックモードを200 MHz、中速クロックモードを100 MHz、低速クロックモードを50 MHzとしているが、動作クロック周波数をこれらに特定するものではない。

消費電力451aは、各動作クロックモードでの最大の消費電力を例示している。

バス占有時間451bは、バスを管理する単位時間の中で使用する時間
25 間を%表示で登録している。例えば、単位時間が10マイクロ秒である場合、20%とは、10マイクロ秒毎に2マイクロ秒の時間を使用する

ことを示している。

- 処理の優先順位 4 5 1 c は、本例では、1 から 1 0 までの 1 0 段階で示してある。1 が最も優先順位が高く、1 0 が最も低い設定である。同時に複数の機能ユニットから動作モード変更要求が出力された場合には、
- 5 この処理の優先順位の高い機能ユニットから順に、消費電力及びバスの占有時間が割り付けられる。

- 優先順位の低い機能ユニットは、全体の消費電力から優先順位の高い機能ユニットで使用した消費電力を引いた残りの消費電力、全体のバス占有時間から優先順位の高い機能ユニットで使用したバス占有時間を引
- 10 いた残りのバス占有時間からそれぞれ、消費電力及びバス占有時間が割り当てられ、その消費電力及びバス占有時間内で動作する動作モード（低い動作クロック周波数）で動作することになる。

- 次に処理の優先順位の付け方について説明する。優先順位は、リアルタイム処理が必要なものほど高く設定される。リアルタイム処理を実行
- 15 するために必要な条件として、処理速度とバスの転送速度（ここでは、バスの占有時間として各機能ユニットに割り当てられている）がある。リアルタイム処理の実行には、の両者が考慮される。

- 例えば、画像処理では、演算速度とバスの転送速度の両者の設定が必要である。ネットワーク制御では、演算速度は必要ないがデータの転送
- 20 速度が必要になる場合が多い。また、音声処理については、遅延のないリアルタイムなデータ転送が必要である。

- 本実施例では、動作モード毎に処理の優先順位が異なるようにした。そのため、例えば、マイコン 1 0 4 と画像処理回路 1 0 5 の両方が高速動作モード（2 0 0 MHz）で動作する場合には、画像処理回路 1 0 5 の
- 25 方の優先順位が高くなるが、マイコン 1 0 4 が高速動作モード（2 0 0 MHz）で画像処理回路 1 0 5 が中速動作モード（1 0 0 MHz）のとき

には、マイコン 104の方が優先順位が高くなる。このように動作モードにより優先順位を逆転して制御することも可能となる。

本実施例では、処理の優先順位を10段階で示して説明したが、優先順位の設定の方法をこれに特定するものではない。例えば、8ビットで

5 優先順位を割り付けてもよく、この場合には256の優先順位から選択可能となる。

次に、第4図に本実施例で実行される消費電力制御及びバス占有時間制御のシーケンスを説明する。本実施例の動作モード出力信号444～447は、2ビットの信号であり、要求内容が以下のように設定される。

- 10 (0、0)：中速動作モード要求
(0、1)：低速動作モード要求
(1、0)：高速動作モード要求
(1、1)：禁止

第4図において、時刻T0では、マイコン104、画像処理回路10

15 5、周辺入出力回路107が低速動作モードで動作し、音声処理回路106が高速動作モードで動作しているものとする。

時刻T1で、周辺入出力回路107に周辺バスからデータ転送要求607が入力されたとする。この要求に応じて周辺入出力回路107は、低速動作モードから高速動作モードへの変更要求447を電力処理速度

20 制御回路109に出力する。

電力処理速度制御回路109は、動作モード変更要求447を受信する。クロック制御回路401は、動作モード変更要求444～447の受信を検出する回路を有しており、受信を検出すると、直ちにクロック制御信号を生成する動作を開始する。クロック制御回路401は、動作

25 モード変更要求447を受信すると、電力処理速度制御テーブル404(第3図参照)に格納してある、マイコン104の低速動作モード時の

消費電力（0.15 W）及び処理の優先順位（10）と、画像処理回路105の低速動作モード時の消費電力（0.15 W）及び処理の優先順位（8）と、音声処理回路106の高速動作モード時の消費電力（0.4 W）及び処理の優先順位（1）と、周辺周出力回路107の高速動作モード時の消費電力（0.2 W）及び処理の優先順位（3）とを読み出し、第5図のフローチャート図に従い、各機能ユニットに割り当てる消費電力を算出する。第5図のフローチャートに関しては、別途詳細を説明する。

ここでは、4つの機能ユニット104～107の消費電力の総和（0.9 W）が限界値消費電力（1.5 W）を越えないので、周辺入出力回路107の動作モード変更要求に従い、周辺入出力回路の107の動作モード（クロック周波数）を高速モードに変更する。

次に、クロック制御回路401で決定された動作モードに従い、バス制御回路402は、電力処理速度制御テーブル404（第3図参照）に格納してある、マイコン104の低速動作モード時のバス占有時間（5%）及び処理の優先順位（10）と、画像処理回路105の低速動作モード時のバス占有時間（12%）及び処理の優先順位（8）と、音声処理回路106の高速動作モード時のバス占有時間（5%）及び処理の優先順位（1）と、周辺周出力回路107の高速動作モード時のバス占有時間（40%）及び処理の優先順位（3）とを読み出し、第6図のフローチャート図に従い、各機能ユニットに割り当てるバス占有時間を算出する。第6図のフローチャートに関しては、別途詳細を説明する。

ここでは、4つの機能ユニット104～107ののバス占有時間の総和（62%）が100%を越えないので、全ての機能ユニットに必要なバス占有時間を割り当てることが可能となる。

続いて、時刻 T2（第4図）で、マイコン104に割り込み604が入

力され、マイコン104は、低速動作モードから高速動作モードへの変更要求444を出力したとする。電力処理速度制御回路109は、時刻T1の場合と同じように、各機能ユニットの動作モードに対応する消費電力と処理の優先順位からマイコン104及び他の機能ユニットの動作モード（動作クロック）を決定する。また、各機能ユニットの動作モードに対応するバス占有時間と処理の優先順位からマイコン104及び他の機能ユニットのバス占有時間を決定する。この場合も時刻T1と同様に、消費電力の総和（ $1.35\text{ W} = 0.6\text{ W} + 0.15\text{ W} + 0.4\text{ W} + 0.2\text{ W}$ ）は限界消費電力以下であり、バス占有時間の総和（ $77\% = 20\% + 12\% + 5\% + 40\%$ ）も100%に達していないので、マイコン104は高速動作モードに遷移し、マイコン104の消費電力は、0.6 W、バス占有時間は、20%となる。

時刻T3で、マイコン104から画像処理回路105に画像の品質を向上させる指定があり、画像処理回路105が低速動作モードから高速動作モードへの変更要求445を出力したとする。電力処理速度制御回路109は、時刻T1、時刻T2の場合と同じように、各機能ユニットの動作モードに対応する消費電力と処理の優先順位から画像処理回路105及び他の機能ユニットの動作モード（動作クロック）を決定する。また、各機能ユニットの動作モードに対応する個別バス占有時間と処理の優先順位とから画像処理回路105及び他の機能ユニットのバス占有時間を決定する。

画像処理回路105が高速動作モードに変更すると仮定すると、消費電力の総和は、高速動作モードで動作しているマイコン104の0.6 W、高速動作モードで動作すると仮定する画像処理回路105の0.6 W、高速動作モードで動作している音声処理回路106の0.4 W、高速動作モードで動作している周辺入出力回路107の0.2 Wを加算し、

1. 8 W と限界消費電力を越えることとなる。

そこで、優先順位の低い機能ユニットの消費電力を下げるように制御する。4つの機能ユニットが全て高速動作モードで動作すると仮定するので、マイコン104の優先順位は4、画像処理回路105優先順位は5
2、音声処理回路106の優先順位は1、周辺入出力回路107の優先順位は3なので、優先順位が一番低い、マイコン104の動作モードを高速から中速に下げる。この結果、マイコン104の消費電力は、0.6 W から0.3 W に下がるので、消費電力の総和が1.5 W になり、限界消費電力以下になる。

10 バス占有時間は、高速動作モードで動作する画像処理回路105、音声処理回路106、周辺入出力回路107は、それぞれ50%、5%、40%で、中速動作モードで動作するマイコン104は、10%なので、総和は105%を越えることとなる。このため、処理の優先順位の低いマイコン104の動作モードを中速から低速に変更し、バス占有時間を
15 5%にして、バス占有時間の総和を100%以下にする。

マイコン104の動作モードが低速になったため、マイコン104の消費電力は0.15 W となる。

この結果、時刻 T3 では、各機能ユニットの動作モードは、マイコンの104が低速動作モードに、画像処理回路105、音声処理回路10
20 6、周辺入出力回路107が高速動作モードになる。

本実施例では、時刻 T3 でマイコン104を低速動作モードに変更するようにして、バスの占有時間を100%以下にしたが、マイコン104を中速動作モードにのまみにし、2番目に優先順位の低い周辺入出力回路107を高速動作モードから中速動作モードに変更するという制御
25 シーケンスにも容易に変更可能である。

このように、各機能ユニットの消費電力とバス占有時間と処理の優先

順位から各機能ユニットの動作モードを決定し、システム LSI の消費電力を限界消費電力以下に抑えた範囲で最適制御することが可能となる。

第 5 図及び第 6 図は、電力処理速度制御回路 109 のそれぞれ消費電力及びバスの制御を示すフローチャート図である。同フローチャートによってそれぞれクロック制御回路 401、バス制御回路 402 が実行する制御手順が示される。

始めに、第 5 図を参照して消費電力の制御手順について説明する。

ステップ 1 : 各機能ユニットからの動作モード変更要求信号 444 ~ 447 の変化を検出する。もし変化を検出したら、ステップ 2 へ。検出しなければ、ステップ 1 へ。

ステップ 2 : 電力処理速度制御テーブル 404 (第 3 図参照) から出力される各機能ユニットの消費電力 451 a から、各機能ユニットの動作モードに対応した消費電力を選択する。

ステップ 3 : 電力処理速度制御テーブル 404 から出力される各機能ユニットの優先順位 451 c から、処理の優先順位の高い機能ユニットから消費電力の予算を割り付ける。

ステップ 4 : 消費電力の総和が LSI の限界消費電力を越えたか否かをチェックする。越えた場合には、ステップ 5 へ、越えてない場合には、ステップ 6 へ移る。

ステップ 5 : 処理の優先順位の低い機能ユニットから順に消費電力が小さくなるように、動作モード (クロック周波数) を選択する。続いてステップ 4 へ戻る。

ステップ 6 : バス制御回路 402 を起動する。

ステップ 7 : バス制御回路 402 からの終了 (第 6 図で詳述する) 待ち。終了したらステップ 8 へ。

ステップ 8 : バス制御回路 402 で決定された各機能ユニットの動作

モードに対応したクロック周波数を選択し、クロック制御信号 4 1 4 ~ 4 1 7 を出力。ステップ 1 へ。

続いて、第 6 図を用いてバスの占有時間制御に関する制御手順を説明する。

- 5 ステップ 1 : クロック制御処理 4 0 1 からの起動待ち。起動があれば (第 5 図のステップ 6) ステップ 2 へ。

- ステップ 2 : 電力処理速度制御テーブル 4 0 4 (第 3 図参照) から出力される各機能ユニットの個別のバス占有時間 4 5 1 b から、クロック制御処理 4 0 1 で決定された各機能ユニットの動作モードに対応したバス占有時間を選択する。
- 10

ステップ 3 : 電力処理速度制御テーブル 4 0 4 から出力される各機能ユニットの優先順位 4 5 1 c から、優先順位の高い機能ユニットからバス占有時間の予算を割り付ける。

- ステップ 4 : バス占有時間の総和が 1 0 0 % を越えたかどうかどうか
- 15 チェックする。越えた場合には、ステップ 5 へ。越えてない場合には、ステップ 6 へ。

ステップ 5 : 優先順位の低い機能ユニットから順にバス占有時間が小さくなるように動作モードを変更する。ステップ 4 へ。

- ステップ 6 : クロック制御回路 4 0 1 にバス制御回路 4 0 2 で決定した動作モードを出力する (第 5 図ステップ 7) 。
- 20

ステップ 7 : 各機能ユニットの動作モードに対応したバス占有時間の制御を行なう。各機能ユニットからのバス要求信号 4 3 4 ~ 4 3 7 に対するバス占有時間に従い、各機能ユニットにバス許可信号 (バス占有時間制御信号) 4 2 4 ~ 4 2 7 を出力する。ステップ 1 へ。

- 25 このように、クロック制御回路 4 0 1、バス制御回路 4 0 2 は、簡単な制御を実行するので、ステートマシン、シーケンサ、PLA (プログラ

マブルロジックアレイ)で実現することができる。また、マイコンによって制御しても良い。

ここで、バス制御回路 402 の構成を第 7 図に示す。バス制御回路 402 は、バス占有時間制御回路 510 とバス調停制御回路 520 で構成される。バス占有時間制御回路 510 は、第 6 図で説明したフローチャートに従い、バスの占有時間を制御する。バス調停制御回路 520 は、バス占有時間制御回路 510 で割り付けられた各機能ユニット毎のバス占有時間 452 を受け取り、各機能ユニットからのバス要求信号 434 ~ 437 に応じて、各機能ユニットのバスの占有時間が所定の時間になるように、各機能ユニットに対して、バス許可信号 (バス占有時間制御信号) 424 ~ 427 を出力する。

システム LSI では、構成するシステムの要求から、外部から供給される電源電圧を下げて (または、上げて) 動作させることがある。これは、周辺 LSI と電源電圧を合わせることが目的であったり、消費電力を下げるために電源電圧を下げるのが目的であったり、動作周波数を上げるために電源電圧を上げるのが目的であったりする。また、乾電池や蓄電池によって動作している場合には、電源電圧は、時間と共に少しずつ下がってくる。

このように電源電圧が変化する場合には、電力処理速度制御回路 109 により、LSI の消費電力が限界消費電力以下になるようにクロック周波数を制御しても、実際の消費電力が算出結果と相違する場合が起こり得る。この場合には、システム LSI に供給されている電源電圧を正確に検出し、その電圧を使って消費電力を算出し、最適な電力制御を行なうことが必要になる。

このような場合に使用する電圧検出回路 110 の構成を第 8 図に示す。電圧検出回路 110 は、外部から基準電圧 V_{ref} を入力し、システム LSI

の電源電圧の実測値を求めるものである。

即ち、基準電圧 V_{ref} を抵抗 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 で分圧し、それぞれの分圧した電圧を V_1 、 V_2 、 V_3 として、これらの電圧と電源電圧 V_{DD} を比較器 501～503 と比較する。 V_{DD} よりも分圧された電圧
5 が高いときの比較器の出力を 0 とし、低いときの出力を 1 とすると、0 から 1 の切り替わる点が V_{DD} の電圧となる。この信号をエンコーダ 504 で数値化（電圧値に変換）して、内部バス 10 に出力する。これによって、その数値がマイコン 104 によって読み出される。

電力処理速度制御テーブル 404 に書き込まれていた各機能ユニット
10 の消費電力 P が電源電圧 V から計算されたものであるとすると、消費電力は電圧の 2 乗に比例するので、実際に測定した電源電圧が V_m になった場合、消費電力 P_m は、 $P_m = P V_m^2 / V^2$ で求められる。この P_m の値を電力処理速度制御テーブル 404 の各機能ユニット毎の消費電力の領域に書き直して格納しておくことにより、LSI の消費電力の算出がよ
15 り正確になる。

なお、電源電圧の実測値をより精度良く測定したい場合には、分圧抵抗の数、比較器を増やせばよい。

また、各機能ユニットが別々の電圧で動作する場合には、各電圧毎に電圧検出回路 110 を実装するようにすれば良い。

20 本実施例によれば、複数の機能ユニットを実装するシステム LSI において、各機能ユニット毎に、動作モード（動作クロック周波数）に応じた消費電力、及びリアルタイム処理に必要なバスの占有時間及び各機能ユニットの処理の優先順位を利用して、各機能ユニットのクロック周波数、バスの占有時間を制御することにより、システム LSI の消費電力を
25 限界消費電力（消費電力の上限値）以下に保ちつつ、優先順位の高い機能ユニットのリアルタイム処理を実現することができ、これにより、低

消費電力で高性能なシステム LSI の電力制御が可能になる。

(実施例 2)

各機能ユニットの消費電力、個別バス占有時間、処理の優先順位の情報を一括して、外部メモリ 500 に格納するようにした実施例を第 9 図
5 に示す。第 9 図において、108 は、外部メモリ 500 に格納されている情報を読み出すための外部メモリ制御回路であり、初期化時にマイコン 104 が、外部メモリ制御回路 108 を経由して外部メモリ 500 の情報を読み出し、電力処理速度制御回路 109 の内の電力処理速度制御
10 テーブル 404 に書き込む。この後の動作は、実施例 1 の場合と同様である。

なお、本実施例では、外部メモリ制御回路 108 についても、他の機能ユニット 104 ~ 107 と同様に電力及びバスの占有時間制御が可能となっている。

本実施例により、LSI 設計を終了した後でも、電力制御やバス占有時間
15 制御に必要なデータを外部メモリから供給することが可能となるので、外部メモリのデータを書き換えるだけでシステムの仕様変更等に容易に対応することが可能になる。

(実施例 3)

機能ユニットの消費電力、個別バス占有時間、処理の優先順位に関する
20 情報を各自で格納しておくようにした実施例を第 10 図に示す。第 10 図において、204 ~ 207 は、それぞれ機能ユニット 104 ~ 107 に設けたサブ記憶手段である電力処理速度記憶回路で、これに上記情報が格納されている。

第 11 図に電力処理速度記憶回路 204 に格納される情報を示す。記憶
25 回路 204 は、電力処理速度制御テーブル 404 に格納する情報の元になるもので、動作モードとして高速クロックモード (200 MHz)、

中速クロックモード（１００ MHz）、低速クロックモード（５０ MHz）の３種類があり、各モードにおいて、消費電力、個別バス占有時間、処理の優先順位が格納されている。

初期化時にマイコン１０４が、記憶回路２０４～２０７からそれぞれ
5 の情報を読み出し、電力処理速度制御回路１０９の中の電力処理速度制御テーブル４０４に書き込む。この後の動作は、実施例１の場合と同様である。

このように各機能ユニット毎に消費電力、バス占有時間及び優先順位の情報を予め持たせることによって、システム LSI を開発するときに、
10 設計の都度機能ユニットの種類及び個数が変わっても、消費電力、バス占有時間及び優先順位を電力処理速度制御回路１０９に格納するためのマイコン１０４のソフトウェア及び電力処理速度制御回路１０９の基本構成を変えることなく、多種のシステム LSI を開発することが可能になる。

また、本実施例では、消費電力及びバス占有時間に関する情報を電力
15 処理速度記憶回路２０４から２０７に格納するように説明したが、機能ユニットの基本機能、基本仕様、バージョン情報、バグ情報等を各機能ユニットの記憶回路に書き込んでおくことにより、システム LSI の機能ユニットを追加、削除して再設計した場合でも、記憶回路のデータを読み出すだけで、システム LSI の内部構成が分かるので、これを制御する
20 制御ソフトウェアを正しく作成（修正）することが可能となる。

以上に詳述した如く、本発明によれば、一定の消費電力以下でリアルタイム処理を実行することができるシステム LSI を実現することが可能となる。それによって、放熱効果の高いパッケージや強制冷却を用いることなく多数の機能ユニットを搭載することが可能な低コストの半導体
25 装置を提供することができる。

また、システム LSI 内の各機能ユニットが、動作モード毎の消費電力、

バス占有時間及び優先順位を予め記憶するようにしておくことにより、初期化時に、これらの情報を読み出す制御ソフトと電力処理速度制御回路の構成とを同一にすることができ、各種のシステム LSI の電力制御シーケンスを標準化することができる。

- 5 また、いかなる動作条件でシステム LSI が使用されても、消費電力が上限値（一定値）を越えることがないので、本発明を適用した半導体装置及び当該装置を採用したシステムの信頼性を向上することができる。
- 産業上の利用可能性

- 10 本発明に係る半導体装置は、多種類の機能を実行可能であり、しかも、低コストであるので、マルチメディアを始め、通信、民生機器等の分野に幅広く適用される。

請 求 の 範 囲

1. 内部バスによって相互に接続された複数の機能ユニットを有する半導体装置において、動作中の速度の動作モードから他の動作モードへの
- 5 変更要求をデータ処理内容に応じて出力する、前記複数の機能ユニットの各々に備えた動作モード出力手段と、前記複数の機能ユニットの中の処理を実行する機能ユニットの消費電力の総和が半導体装置に与えられる限界消費電力を越えないように、当該処理を実行する機能ユニットが
- 10 用いるクロック信号の周波数及びバス占有時間を前記動作モード変更要求に応じて制御する電力処理速度制御手段とを具備していることを特徴とする半導体装置。
2. 前記電力処理速度制御手段は、前記複数の機能ユニットの各々の動作モード毎の、消費電力と個別バス占有時間とデータ処理の優先順位とに関する情報を記憶する手段と、前記処理を実行する機能ブロックに対して
- 15 してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力及び個別バス占有時間を前記情報を使って割り付け、割り付けた消費電力に対応させて前記クロック信号の周波数を設定すると共に割り付けた個別バス占有時間を前記バス占有時間として設定し、設定したクロック信号の周波数で動作させるためのクロック制御信号及び設定したバス占有時間
- 20 を使用させるためのバス占有時間制御信号を前記処理を実行する機能ユニットに供給する手段とを備えていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の半導体装置。
3. 前記情報を記憶する手段は、前記情報を格納する電力処理速度制御テーブルからなり、前記クロック制御信号及びバス占有時間制御信号を
- 25 前記処理を実行する機能ユニットに供給する手段は、前記クロック制御信号及びバス占有時間制御信号を生成して出力するそれぞれクロック制

御回路及びバス制御回路からなることを特徴とする請求の範囲第2項に記載の半導体装置。

4. 前記複数の機能ユニットの各々は、更に、前記クロック制御信号を受けて複数のクロック信号の中から対応する周波数のクロック信号を選

- 5 択するクロック切り替える手段と、当該選択されたクロック信号で動作し、かつ、バスへ送出するデータの転送速度を前記バス占有時間制御信号に応じて設定するデータ処理手段とを有していることを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかーに記載の半導体装置。

5. 前記電力処理速度制御手段は、前記動作モード変更要求における動作モードの変化を検出する手段を有し、処理を実行する機能ユニットの
10 いずれかの動作モード変化を検出した時点で、クロック信号の周波数とバス占有時間を制御する動作を開始することを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかーに記載の半導体装置。

6. 前記電力処理速度制御手段は、処理を実行する機能ユニットの消費
15 電力の合計を算出する手段を有し、算出した消費電力の合計が半導体装置に与えられる限界消費電力を越えないように、データ処理の優先順位の低い機能ユニットのクロック周波数を低くするように制御することを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかーに記載の半導体装置。

7. 内部で使用する電源の電圧を検出する電圧検出手段を更に有し、前
20 記電力処理速度制御手段は、前記処理を実行する機能ユニットの消費電力の総和を前記電圧検出手段によって検出した電圧を用いて算出することを特徴とする請求の範囲第1項～第3項のいずれかーに記載の半導体装置。

8. 前記複数の機能ユニットの各々の動作モード毎の、消費電力と個別
25 バス占有時間とデータ処理の優先順位とに関する情報を記憶する記憶装置を外部に有し、更に内部に当該外部記憶装置の動作を制御するための

外部記憶装置制御手段を有し、前記電力処理速度制御手段は、外部記憶装置制御手段によって読み出された外部記憶装置の情報を格納する記憶手段と、前記処理を実行する機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力及び個別バス占有時間を、前記

5 記憶手段に格納した情報を使って割り付け、割り付けた消費電力に対応させて前記クロック信号の周波数を設定すると共に割り付けた個別バス占有時間を前記バス占有時間として設定し、設定したクロック信号の周波数で動作させるためのクロック制御信号及び設定したバス占有時間を使用させるためのバス占有時間制御信号を前記処理を実行する機能ユニ

10 ャイトに供給する手段とを備えていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の半導体装置。

9. 前記複数の機能ユニットの各々は、動作モード毎の、消費電力と個別バス占有時間とデータ処理の優先順位とに関する情報を記憶するサブ記憶手段を有し、前記電力処理速度制御手段は、当該サブ記憶手段に記

15 憶されている情報を読み出して格納する記憶手段と、前記処理を実行する機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力及び個別バス占有時間を、前記記憶手段に格納した情報を使って割り付け、割り付けた消費電力に対応させて前記クロック信号の周波数を設定すると共に割り付けた個別バス占有時間を前記バス占有時

20 間として設定し、設定したクロック信号の周波数で動作させるためのクロック制御信号及び設定したバス占有時間を使用させるためのバス占有時間制御信号を前記処理を実行する機能ユニットに供給する手段とを備えていることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の半導体装置。

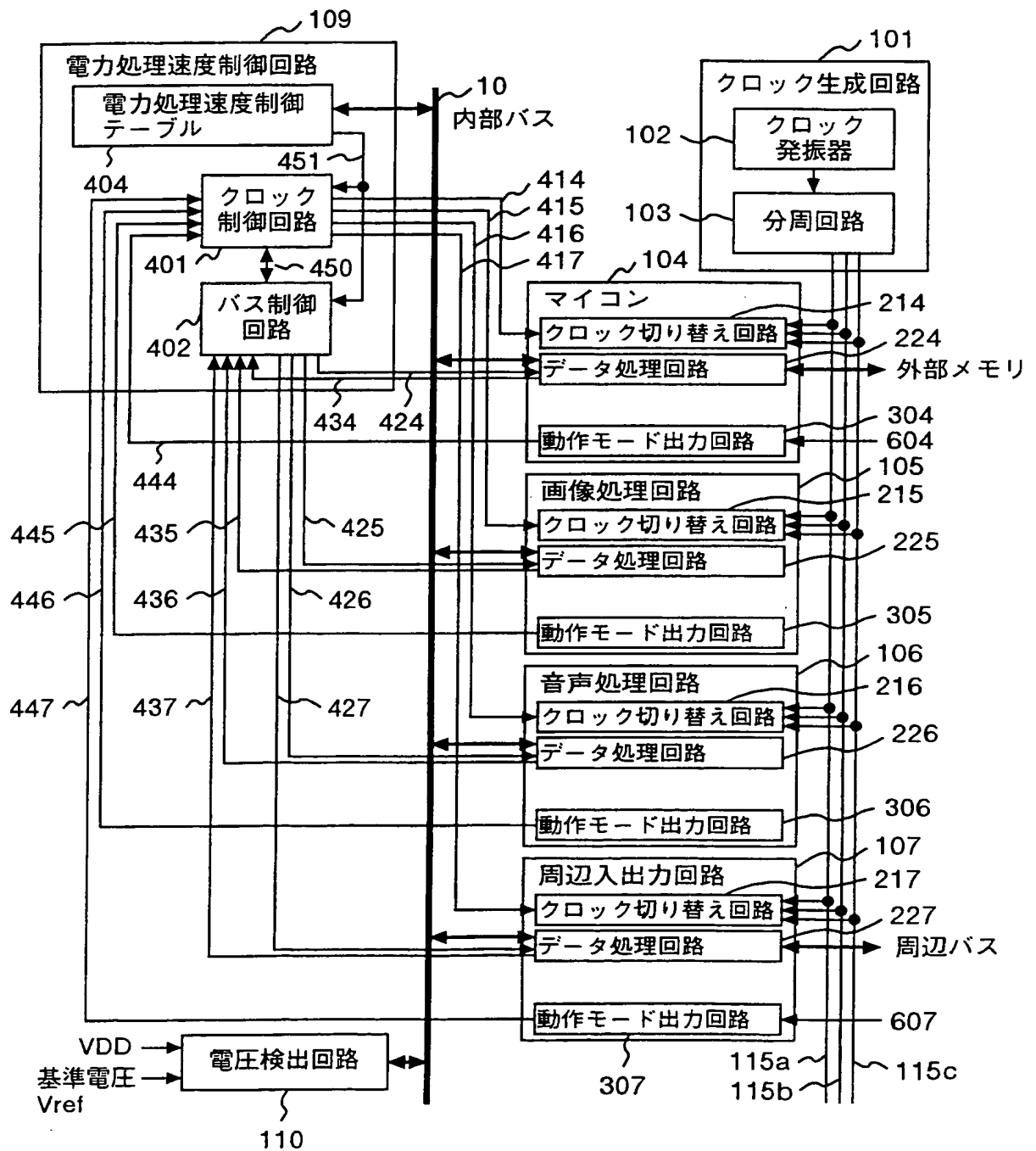
10. 内部バスによって相互に接続された複数の機能ユニットを有する

25 半導体装置において、前記複数の機能ユニットの中の処理を実行する機能ユニットの消費電力の総和が半導体装置に与えられる限界消費電力を

- 越えないように、当該処理を実行する機能ユニットが用いるクロック信号の周波数及びバス占有時間を制御して設定し、処理を実行する機能ユニットを設定されたクロック信号の周波数及びバス占有時間で動作させるためのクロック制御信号及びバス占有時間制御信号を出力する電力処理速度制御回路を備え、前記複数の機能ユニットの各々は、前記クロック制御信号を受けて、複数のクロック信号の中から対応する周波数のクロック信号を選択するクロック切り替え回路と、当該選択されたクロック信号によって動作し、かつ、バスへ送出するデータの転送速度を前記バス占有時間制御信号に応じて設定するデータ処理回路と、動作中の速度の動作モードから他の動作モードへの動作モード変更要求をデータ処理内容に応じて出力する動作モード出力回路とを有し、前記電力処理速度制御回路は、前記クロック制御信号及び前記バス占有時間制御信号を前記動作モード変更要求に応じて生成して出力することを特徴とする半導体装置。
- 1 1. 前記電力処理速度制御回路は、前記複数の機能ユニットの各々の動作モード毎の、消費電力と個別バス占有時間とデータ処理の優先順位とに関する情報を記憶する電力処理速度制御テーブルと、前記処理を実行する機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から消費電力を前記情報を使って割り付け、前記クロック信号の周波数を割り付けた消費電力に対応させて設定することによって前記クロック制御信号を出力するクロック制御回路と、前記処理を実行する機能ブロックに対してデータ処理の優先順位の高い機能ブロックの順から個別バス占有時間を前記情報を使って割り付け、割り付けた個別バス占有時間を前記バス占有時間として設定することによって前記バス占有時間制御信号を出力するバス制御回路とを備えていることを特徴とする請求の範囲第 10 項に記載の半導体装置。

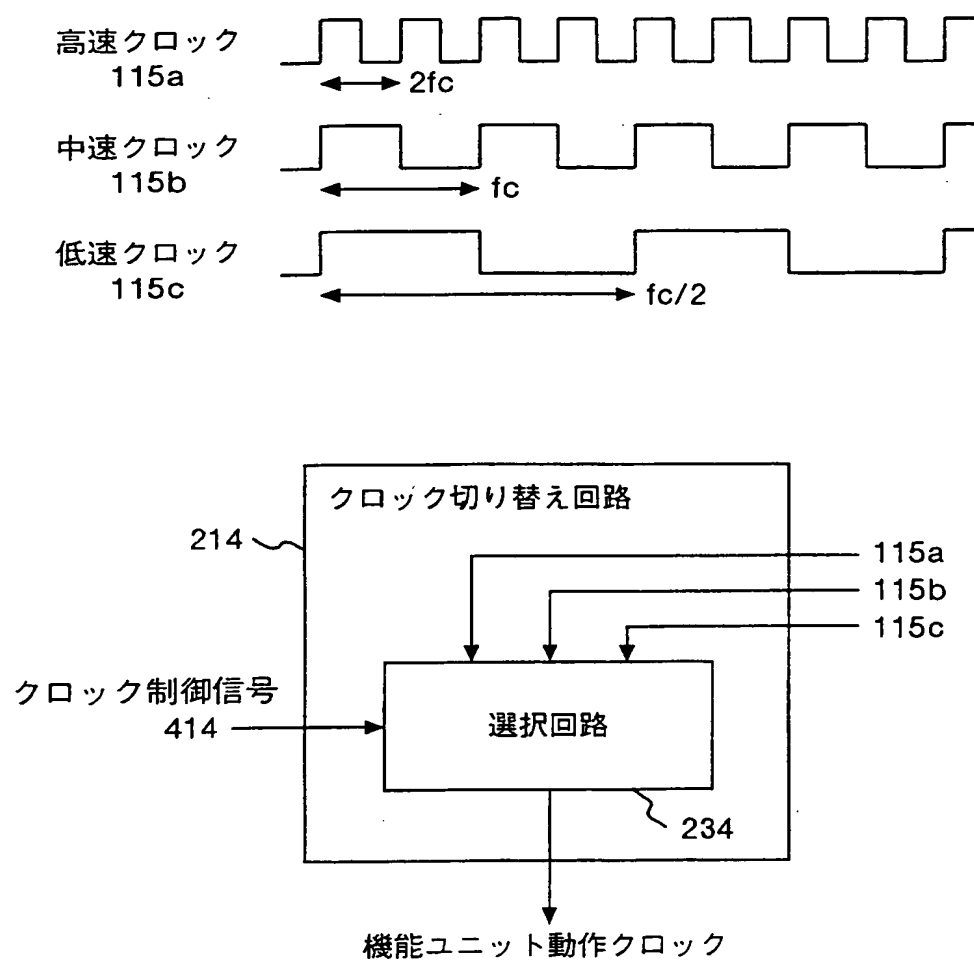
- 1 2 . 前記電力処理速度制御回路は、処理を実行する機能ユニットのいずれかが動作モード変更要求を出力した時点で、前記クロック制御信号及びバス占有時間制御信号を出力する動作を開始することを特徴とする請求の範囲第 1 0 項又は第 1 1 項に記載の半導体装置。
- 5 1 3 . 前記電力処理速度制御回路は、処理を実行する機能ユニットの消費電力の合計を算出する回路を有し、算出した消費電力の合計が半導体装置に与えられる限界消費電力を越えないように、データ処理の優先順位の低い機能ユニットのクロック周波数を低くするように制御することを特徴とする請求の範囲第 1 0 項又は第 1 1 項に記載の半導体装置。
- 10 1 4 . 内部で使用する電源の電圧を検出する電圧検出回路を更に有し、前記電力処理速度制御回路は、前記処理を実行する機能ユニットの消費電力の総和を前記電圧検出回路によって検出した電圧を用いて算出することを特徴とする請求の範囲第 1 0 項又は第 1 1 項に記載の半導体装置。

第 1 図



2/10

第2図



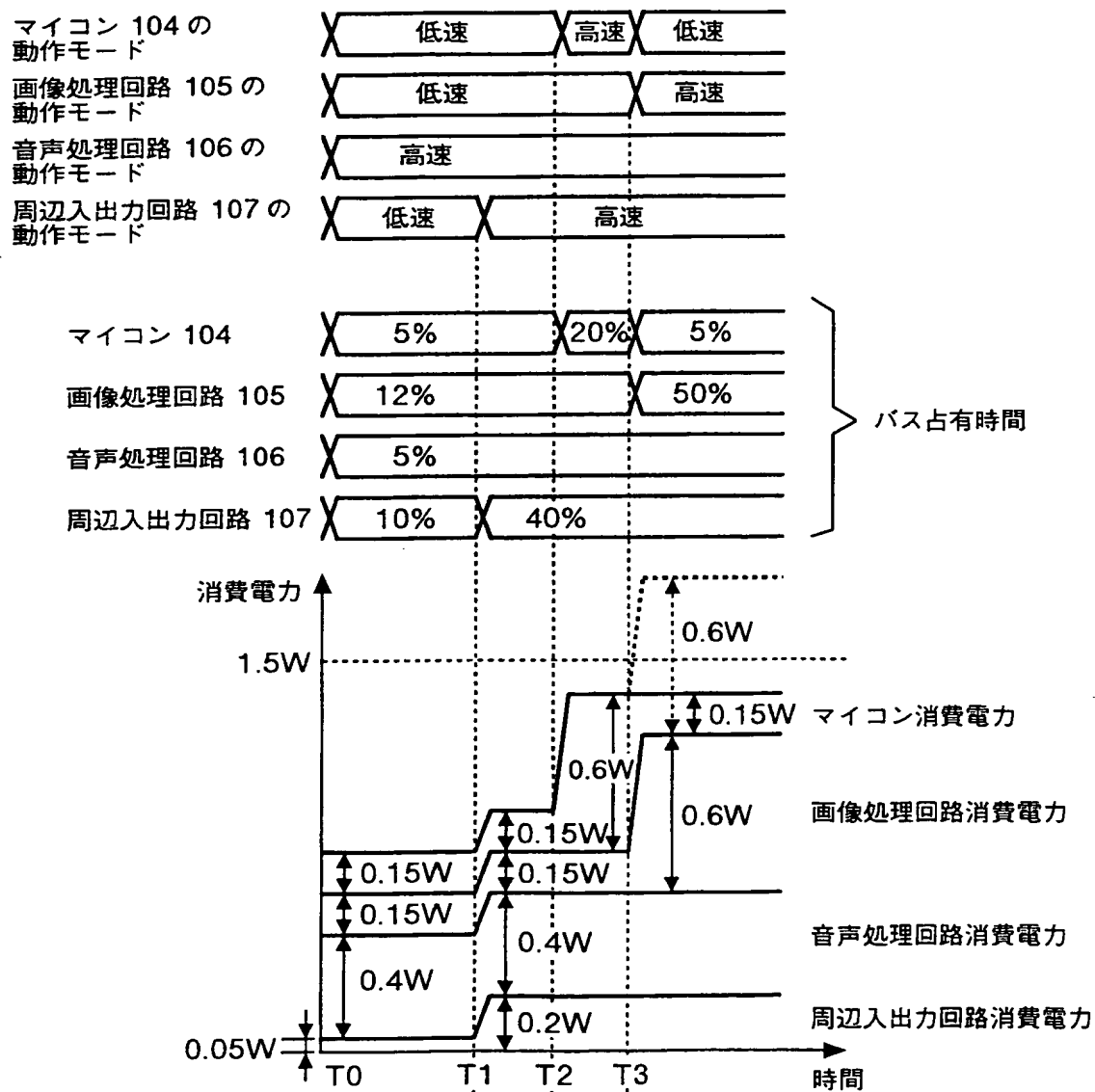
3/10

第 3 図

		クロック		
		200MHz	100MHz	50MHz
消費電力 451a	マイコン	0.6W	0.3W	0.15W
	画像処理回路	0.6W	0.3W	0.15W
	音声処理回路	0.4W	0.2W	0.1W
	周辺入出力回路	0.2W	0.1W	0.05W
バス占有 時間 451b	マイコン	20%	10%	5%
	画像処理回路	50%	25%	12%
	音声処理回路	5%	5%	5%
	周辺入出力回路	40%	20%	10%
処理の優先 順位 451c	マイコン	4	7	10
	画像処理回路	2	5	8
	音声処理回路	1	1	1
	周辺入出力回路	3	6	9

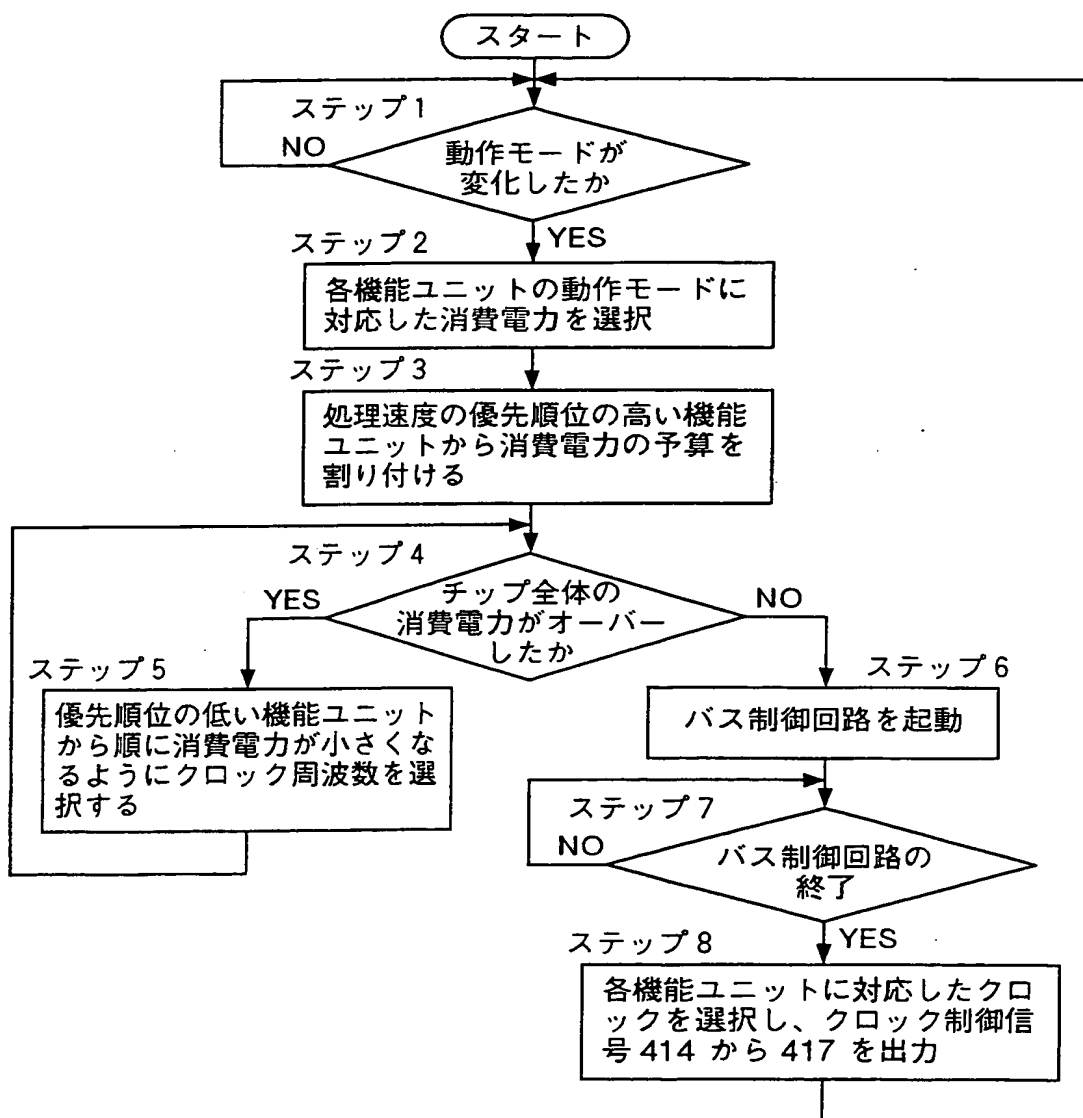
404

第 4 図



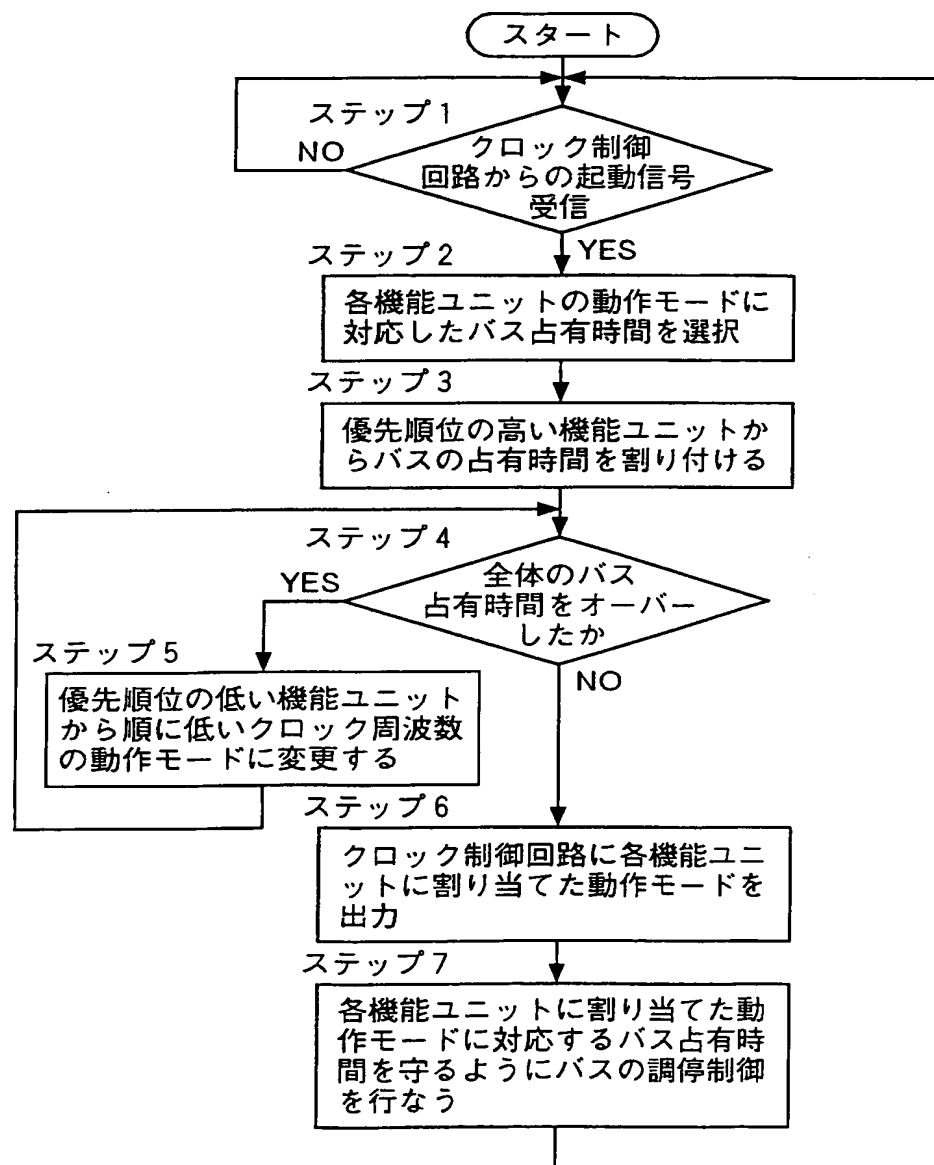
5/10

第 5 図



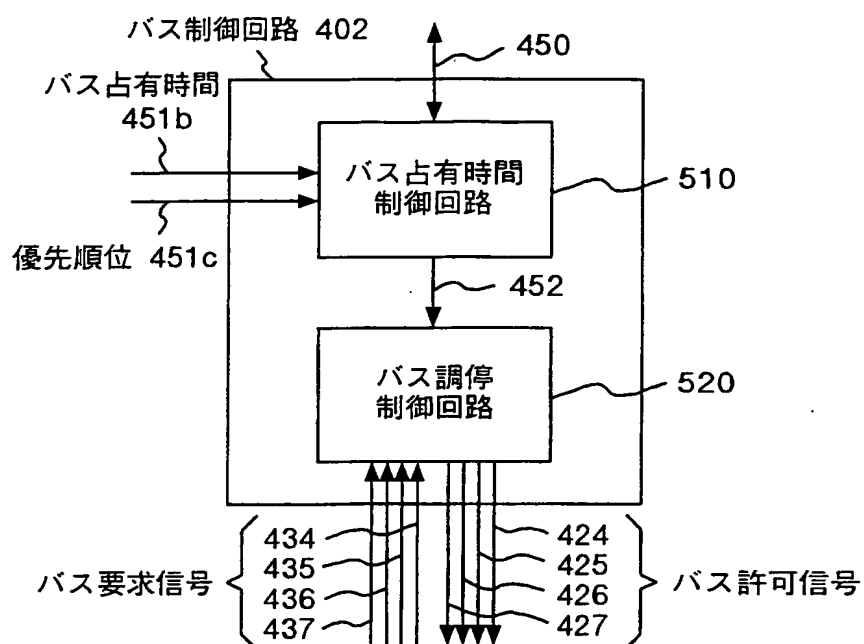
6/10

第 6 図

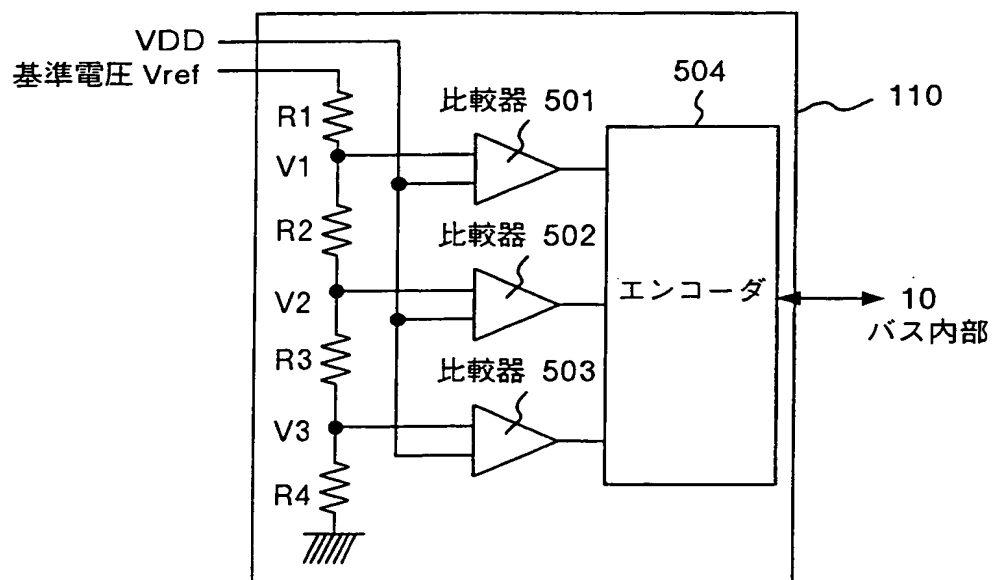


7/10

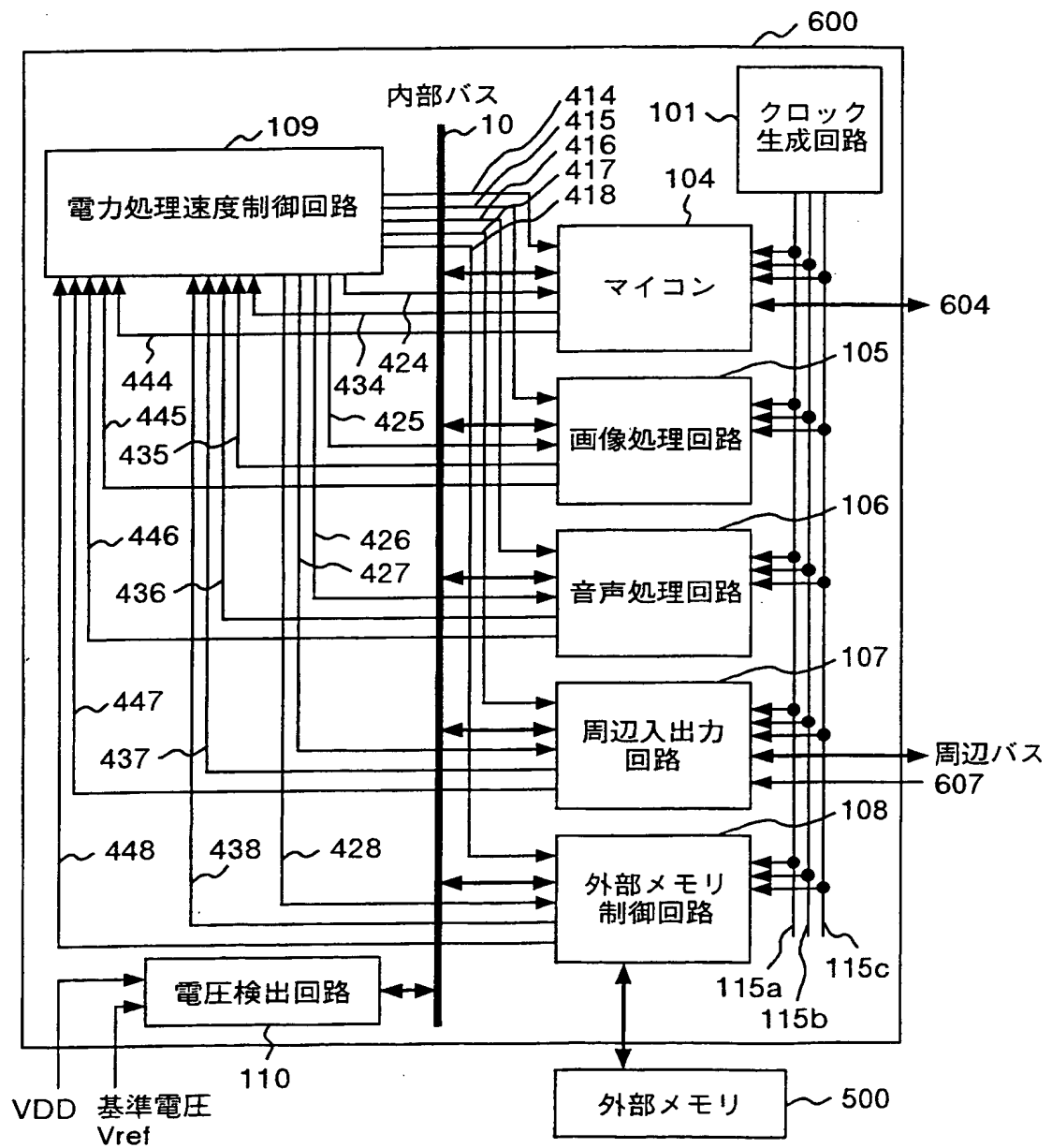
第7図



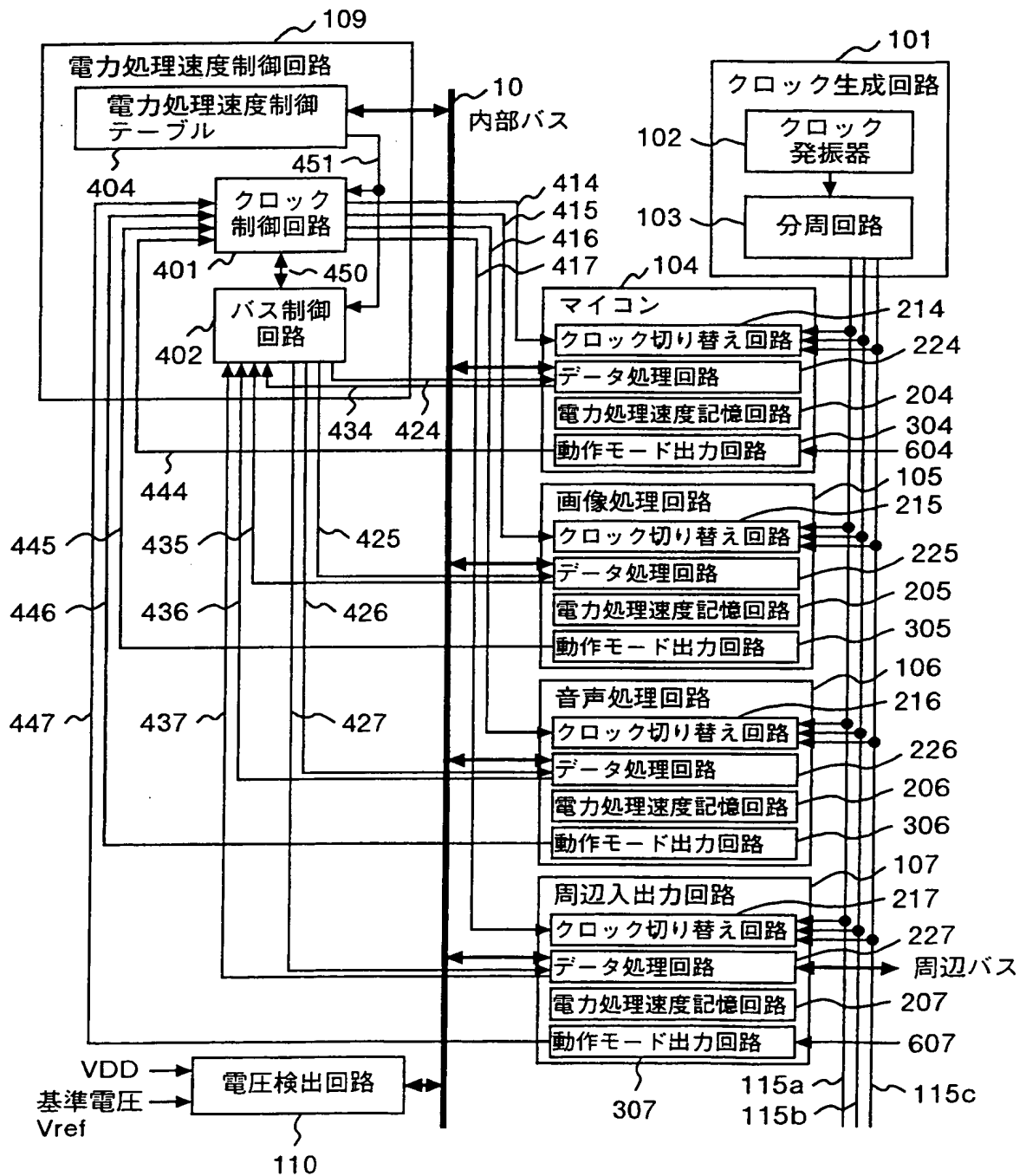
第8図



第9図



第10図



10/10

第 1 1 図

	クロック		
	200MHz	100MHz	50MHz
消費電力	0.6W	0.3W	0.15W
バスの占有時間	20%	10%	5%
処理の優先順位	4	7	10

204

E P



P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)

〔PCT 18条、PCT規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 PNT990361	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/03476	国際出願日 (日.月.年) 29.06.99	優先日 (日.月.年)
出願人 (氏名又は名称) 株式会社 日立製作所		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 2 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G06F 1/04 , G06F 1/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁸ G06F 1/04 , G06F 1/32 , G06F 13/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1999年

日本国実用新案登録公報 1996-1999年

日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-198455, A (三菱電機株式会社), 31. 7月. 1998 (31. 07. 98) (ファミリーなし)	1-14
A	JP, 6-259376, A (ジーイー横河メディカルシステム株式会社), 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) (ファミリーなし)	1-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 09. 99

国際調査報告の発送日

14.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

石田 信行



5E

9469

電話番号 03-3581-1101 内線 3521

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/03476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁶ G06F1/04, G06F1/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁶ G06F1/04, G06F1/32, G06F13/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1999
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1999 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1999

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 10-198455, A (Mitsubishi Electric Corp.), 31 July, 1998 (31. 07. 98) (Family: none)	1-14
A	JP, 6-259376, A (GE Yokogawa Medical Systems, Ltd.), 16 September, 1994 (16. 09. 94) (Family: none)	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
1 September, 1999 (01. 09. 99)Date of mailing of the international search report
14 September, 1999 (14. 09. 99)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl[°] G06F 1/04 , G06F 1/32

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl[°] G06F 1/04 , G06F 1/32 , G06F 13/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-1999年
 日本国実用新案登録公報 1996-1999年
 日本国登録実用新案公報 1994-1999年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-198455, A (三菱電機株式会社), 31. 7月. 1998 (31. 07. 98) (ファミリーなし)	1-14
A	JP, 6-259376, A (ジーイー横河メディカルシステム株式会社), 16. 9月. 1994 (16. 09. 94) (ファミリーなし)	1-14

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

01. 09. 99

国際調査報告の発送日

14.09.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 石田 信行



5E 9469

電話番号 03-3581-1101 内線 3521